

การสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2
โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

สารนิพนธ์
ของ
นางถนอมศรี นาคโต

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2547
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2
โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ

ของ

นางณอมศรี นาคโต

15 ก.ย. 2547

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา
พฤษภาคม 2547

ถนนมศรี นาคโต. (2547). *การสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2*

โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร. สารนิพนธ์ กศ.ม.

(การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : รองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษ์ .

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร โดยแบ่งการประเมินเป็น 3 ขั้นตอนคือ ขั้นวางแผนการทำโครงงานใช้เครื่องมือแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ จำนวน 4 ข้อ ขั้นการดำเนินงานใช้เครื่องมือแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 20 ข้อ และขั้นผลการดำเนินงานใช้เครื่องมือแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ จำนวน 5 ข้อ กลุ่มเป้าหมายเป็นโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 3 กลุ่ม กลุ่มละ 7 โครงงาน การทดลองกับกลุ่มที่ 1 ใช้วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง พร้อมปรับปรุงแบบประเมิน กลุ่มที่ 2 ใช้วิเคราะห์ความเชื่อมั่นและปรับปรุงแบบประเมิน กลุ่มที่ 3 ใช้ตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินในด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน

ผลการศึกษาพบว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรีมีคุณภาพความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและความเชื่อมั่นที่เชื่อถือได้ กล่าวคือ ค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยพิจารณาค่าความสอดคล้องภายในของคะแนนรายข้อ กับคะแนนรวมแต่ละขั้นตอนในขั้นการวางแผนการทำโครงงานมีค่าตั้งแต่ .7660 ถึง .9430 ขั้นการดำเนินงานมีค่า .7180 ถึง .9265 และขั้นผลการดำเนินงานมีค่า .8094 ถึง .9401 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 ค่าความเชื่อมั่นในขั้นการวางแผนการทำโครงงานมีค่า .9052 ขั้นการดำเนินงานมีค่า .7555 และขั้นผลการดำเนินงานมีค่า .9323 ค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คนในขั้นการวางแผนการทำโครงงานมีค่า .911 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ขั้นการดำเนินงานมีค่า .789 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และขั้นผลการดำเนินงานมีค่า .957 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

CONSTRUCTION AN EVALUATION FORM FOR MATHEMATICAL
PROJECT WORKS OF STUDENTS GRADES 4-6 , SUWANKEEREE SCHOOL ,
BANGKOKNOY DISTRICT , BANGKOK.

AN ABSTRACT
BY
MRS.THANOMSRI NAKTO

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Measurement
at Srinakharinwirot University
May 2004

Thanomsri Nakto. (2004). *Construction an Evaluation form for Mathematical Project Works of Students Grades 4-6 , Suwankeeree School , Bangkoknoy District , Bangkok .* Master's Project, M.Ed. (Education Measurement). Bangkok : Graduate School. Srinakharinwirot University. Project Advisor : Assoc. Prof. Sor Wasna Pravalpruk.

The purpose of this study was to construct an Evaluation form for Mathematical project works for students grades 4-6 , Suwankeeree School , Bangkoknoy District , Bangkok . Process of evaluation had 3 stages ; First planning of the project work ,the evaluation form was four level rubric scores of 4 items ; Secondly , the process of project work used 20 items of checklist and finally , the result of the project work , the evaluation items of 5 four level rubric score. The target of the study were mathematical projects for primary students grade 5 , three groups with 7 projects. One group each was used to tried out for construct validity, reliability of rubric score ; and construct validity and rater reliability.

The results of the study showed that construct validity by using item-total correlation between items and total of each planning project works ranged from 0.7950 to 0.9430 , process of project work ranged from 0.7180 to 0.9265 , result of project work range from 0.8094 to 0.9401 with significant at .05 and .01 level. The reliability for planning project works was 0.9052 , process of project work was 0.7555 and Result of project work was 0.9323 . The reliability of raters for planning project works was 0.911 with the significant at .01 level, process of project work was 0.789 with the significant at .05 level and result of project work was 0.957 with the significant at .01 level.

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณา
สารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ส.วาสนา ประवालพฤษ์)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร. ส.วาสนา ประवालพฤษ์)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเอง)

..... กรรมการสอบสารนิพนธ์
(อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชส์เฝ้า)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. คมเพชร จัตรศุกุล)

วันที่..... เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2547

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาและอนุเคราะห์จากรองศาสตราจารย์ ดร.ส.วาสนา ประवालพฤษภ์ ประธานควบคุมสารนิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาตลอดและขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง และ อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชษ์เผ่า กรรมการสอบสารนิพนธ์ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและ ขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน อันได้แก่ รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตน รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ อาจารย์ ดร.ละเอียด รัชษ์เผ่า อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา และอาจารย์นพดล ฤทธิโสเม ที่ได้ให้ข้อเสนอแนะ ข้อคิดเห็นและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครู-อาจารย์และนักเรียนโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายสุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ คุณสมพล นาคโต ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือสนับสนุนในทุกๆ ด้านด้วยดีเสมอมา เพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ปริญญาโทสาขาวิชาการวัดผลการศึกษา รวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจในการทำสารนิพนธ์ฉบับนี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบแด่ บิดา มารดา และ บุรพคณาจารย์ของผู้วิจัย ที่ได้อบรมสั่งสอนและปลูกฝังคุณธรรมความดีตลอดจนประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้วิจัย

ถนอมศรี นาคโต

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	3
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	3
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
โครงงาน	6
ความหมาย	6
รูปแบบของโครงงาน	8
ขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงงาน	9
ทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน	12
ความหมายของการประเมิน	12
การสร้างแบบประเมิน	13
ลักษณะของแบบมาตราประมาณค่า	13
ประเภทของแบบมาตราประมาณค่า	13
ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินมาตราประมาณค่า	16
ความคลาดเคลื่อนในการใช้มาตราประมาณค่า	17
การพิจารณาคุณภาพของแบบมาตราประมาณค่า	18
การประเมินตามสภาพจริง	18
ขั้นตอนการประเมินโครงงาน	23
แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)	25
เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric	26
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน	31
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	34
การกำหนดประชากร	34
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3(ต่อ) การสร้างและพัฒนาแบบประเมินโครงงาน	37
การทดลองใช้แบบประเมินและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน	37
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	40
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	41
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	44
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	44
การประเมินคุณภาพของแบบประเมินขั้นต้น	45
การประเมินคุณภาพของแบบประเมินจากการทดลอง	48
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	57
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	57
กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	57
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	57
การเก็บรวบรวมข้อมูล	57
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	58
อภิปรายผล	59
ข้อเสนอแนะ	61
บรรณานุกรม	62
ภาคผนวก.....	67
ภาคผนวก ก	68
ภาคผนวก ข	75
ภาคผนวก ค	81
ภาคผนวก ง	85
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	87

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	รายละเอียดของแบบประเมิน	45
2	สรุปผลการพิจารณาความสอดคล้องของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ	47
3	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมินโครงการในขั้นวางแผนการทำโครงการ	48
4	ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นการวางแผนทำโครงการของกลุ่มที่ 1.....	48
5	ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นการวางแผนทำโครงการของกลุ่มที่ 3.....	49
6	ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นวางแผนการทำโครงการของกลุ่มที่ 2.....	49
7	ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นวางแผนการทำโครงการของกลุ่มที่ 3.....	50
8	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมินโครงการในขั้นการดำเนินงาน.....	50
9	ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นการดำเนินงานของกลุ่มที่ 1.....	51
10	ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3.....	52
11	ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นการดำเนินงานของกลุ่มที่ 2.....	53
12	ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3.....	53
13	ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมินโครงการในขั้นผลการดำเนินงาน	54
14	ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 1	54
15	ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3	55
16	ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 2	56
17	ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3	56

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 คุณลักษณะของการประเมินจากทางเลือกใหม่ ทักษะที่ควรประเมิน
ในการประเมินตามสภาพจริง..... 23
- 2 แผนภูมิแสดงการประเมินโครงการตามแนวคิดของ ยุทธพงษ์ กัยวรรณ..... 24
- 3 วิธีดำเนินการสร้างแบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2
โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร..... 36

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

จากกระแสการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็วของสังคมยุคโลกาภิวัตน์ ส่งผลกระทบให้การศึกษาไทยต้องปรับตัวให้ทันต่อกระแสการเปลี่ยนแปลงโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนานักเรียนให้มีคุณภาพ มีสติปัญญาเจริญงอกงามเพื่อจะได้เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ประสบการณ์อื่น ๆ ต่อไปอย่างมีประสิทธิภาพ และสามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำเนินชีวิตได้ (ชัยศักดิ์ สิลลาจรัสกุล. ม.ป.ป. : 5) การจัดการเรียนรู้ที่จะทำให้ผู้เรียนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข มีจิตสำนึกรับผิดชอบต่อสังคมได้นั้น จะต้องเป็นการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพลังความสามารถที่มีอยู่ในตัวของผู้เรียนแต่ละคนให้ได้รับการพัฒนาให้เจริญเติบโตอย่างเต็มตามศักยภาพ แล้วนำศักยภาพเหล่านั้นมาพัฒนาตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสมกับความสามารถที่มีอยู่นั้นครูจะต้องเป็นผู้ที่มีบทบาทในการที่จะกระตุ้นการเรียนรู้ และจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับความสามารถและวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน (สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542 : 1)

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดแนวการจัดการศึกษาที่ยึดผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (มาตรา 22) และเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณภาพ กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสม (มาตรา 23) ทั้งนี้ได้กำหนดให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดการกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดและฝึกปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้อย่างสมดุล สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัดและความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ครูจึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้เกิดการเรียนรู้ดังกล่าว

การสอนแบบโครงงาน เป็นวิธีสอนที่เน้นผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดวิธีหนึ่ง เพราะเป็นการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถคิดวิเคราะห์หาคำตอบอย่างมีเหตุผล มีกระบวนการทำงานและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ครูมีบทบาทเป็นผู้ให้คำปรึกษาและกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เต็มตามศักยภาพ (กรมวิชาการ. 2540:1)

ดังนั้นการเรียนรู้โดยโครงงาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และเป็นการเรียนรู้ที่เสริมสร้างศักยภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน ให้ได้รับการพัฒนาได้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่อย่างแท้จริง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้เรียนรู้วิธีการเรียนรู้ สามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง รวมทั้งปลูกฝังนิสัยรักการเรียนรู้จะนำไปสู่การเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ในที่สุด (สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542 : 1)

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ ระเบียบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (กรมวิชาการ. 2544 : 1) นอกจากนี้วิชาคณิตศาสตร์ยังเป็นวิชาหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์ และยังเป็นพื้นฐานของวิทยาการแขนงต่าง ๆ เช่น วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สังคมศาสตร์ตลอดจนเทคโนโลยี เพราะการศึกษาวิชาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการช่วยพัฒนาความคิดของนักเรียนให้เป็นลำดับขั้นตอนอย่างละเอียดถี่ถ้วน มีเหตุมีผล ถูกต้องแม่นยำและรวดเร็ว อีกทั้งสามารถตรวจสอบได้ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่มีระเบียบและหลักเกณฑ์ที่แน่นอนในการแก้ปัญหา (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.ม.ป.ป. : 5) คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

การสอนโครงงานคณิตศาสตร์ จะส่งเสริมและฝึกฝนให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีการศึกษาค้นคว้าลงมือปฏิบัติด้วยตนเองภายใต้การดูแลให้คำปรึกษาของครู ทำให้นักเรียนแสดงออกถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ได้ประมวลความรู้และนำความรู้ความสามารถตลอดจนกระบวนการทางคณิตศาสตร์มาใช้แก้ปัญหาย่างครบถ้วน ก่อให้เกิดความรู้ ความคิด การประดิษฐ์คิดค้นและการพัฒนาสิ่งใหม่ๆ เป็นการนำความรู้ทางคณิตศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง การสอนให้นักเรียนทำโครงงานคณิตศาสตร์ เป็นการสอนที่ช่วยให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นทีม รู้จักวิธีการระดมพลังสมองเพื่อแก้ปัญหา รู้จักการศึกษาค้นคว้าหาความจริงด้วยทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ทำให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ ดังนั้นการเรียนการสอนโครงงานคณิตศาสตร์จึงเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย ทักษะพิสัย และจิตพิสัย ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ (ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล. ม.ป.ป. : 5)

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้กำหนดโครงสร้างไว้เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ จึงกำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้นตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนโดยเฉพาะในช่วงชั้นที่ 2 คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 – 6 เป็นช่วงของการศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนพัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการเรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคม และวัฒนธรรม (กรมวิชาการ. 2542 : 23) นอกจากนี้แนวการจัดการเรียนรู้ในช่วงชั้นที่ 2 ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนในสิ่งที่ตนสนใจ มุ่งเน้นทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การสอนแบบบูรณาการ โครงงาน การใช้หัวเรื่องในการจัดการเรียนการสอนเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดค้นคว้า แสวงหาความรู้ สร้างความรู้ด้วยตนเอง สามารถสร้างสรรค์ผลงาน แล้วนำไปแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น (กรมวิชาการ. 2544 : 57)

การประเมินผลโครงการเป็นกิจกรรมที่จำเป็นและมีความสำคัญอีกกิจกรรมหนึ่ง กระบวนการจัดแสดงโครงการคณิตศาสตร์ของนักเรียน แนวทางการประเมินผลการศึกษาโครงการของผู้เรียน จึงถือได้ว่าเป็นการประเมินตามสภาพจริง เป็นวิธีการค้นหาความสามารถและความก้าวหน้าในการเรียนรู้ที่แท้จริงของผู้เรียน โดยการประเมินผลโครงการมีกรอบแนวทางการประเมิน เช่น ประเมินอะไร ประเมินเมื่อใด ประเมินจากอะไร ประเมินโดยใคร และประเมินโดยวิธีใด จากกรอบการประเมินดังกล่าว สามารถนำมาประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและประเมินเพื่อตัดสินผล การเรียน (สุชาติ วงศ์สุวรรณ. 2542 : 24)

ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างแบบประเมินโครงการในช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี โดยมีรายการประเมินที่เป็นแนวทางในการนำมาใช้ประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเป็นส่วนหนึ่งในการประเมินผลเพื่อตัดสินการเรียนซึ่งเป็นการสรุปความสำเร็จของผู้เรียนต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ในช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น ในด้าน
 - 2.1 ความเที่ยงตรง
 - 2.2 ความเชื่อมั่น

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การสร้างแบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรีนี้ จะทำให้ได้แบบประเมินที่มีคุณภาพเพื่อครู-อาจารย์สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนแบบโครงการวิชาคณิตศาสตร์และเป็นแนวทางในการประเมินโครงการในวิชาอื่นต่อไป

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นโครงการวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม

- กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน (7 โครงการ)
- กลุ่มที่ 2 จำนวน 21 คน (7 โครงการ)
- กลุ่มที่ 3 จำนวน 21 คน (7 โครงการ)

2. ขั้นตอนในการประเมินโครงการ มี 3 ขั้นตอน คือ

- 2.1 การวางแผนการทำโครงการ
- 2.2 การดำเนินงาน
- 2.3 ผลการดำเนินงาน

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. โครงการ หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สำรวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำและให้คำปรึกษา ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นโครงการในวิชาคณิตศาสตร์ สามารถประเมินได้ด้วยเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 การวางแผนการทำโครงการ หมายถึง การเขียนแผนการทำโครงการโดยมีการคิดและเลือกชื่อเรื่อง การกำหนดจุดมุ่งหมาย ขั้นตอนการดำเนินงาน และการเขียนเค้าโครงได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งประเมินโดยครูและใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic rubric

1.2 การดำเนินงาน หมายถึง การปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ให้ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอนโดยมีหลักในการทำงานกลุ่มร่วมกัน นักเรียนมีการบันทึกการดำเนินงานแต่ละครั้ง ครูเป็นผู้สังเกตการปฏิบัติอย่างต่อเนื่องแล้วประเมินความครบถ้วนของการส่งบันทึกและส่งตามกำหนด โดยใช้เครื่องมือ เป็นแบบ Checklist

1.3 ผลการดำเนินงาน หมายถึง การเสนอผลงานการทำโครงการให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจทำได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การนำเสนอด้วยวาจา การแสดงในรูปนิทรรศการ โดยมีหลักฐานการบันทึกผลงานและการส่งผลงาน การประเมินในขั้นนี้ใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Analytic rubric

2. คุณภาพของแบบประเมิน หมายถึง คุณลักษณะที่ดีของแบบประเมิน ซึ่งได้แก่

2.1 ความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบประเมินที่สามารถประเมินในสิ่งที่ต้องการประเมินได้จริง โดยพิจารณา

2.1.1 ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) พิจารณาโดยผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินเป็นรายข้อ ว่าประเมินได้ตรงกับสิ่งที่ต้องการประเมินหรือไม่

2.1.2 ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายในด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมในแต่ละขั้นตอน

2.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง คุณสมบัติของแบบประเมินที่สามารถประเมินการสอนแบบโครงงานของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรีได้คงที่แน่นอน โดยในขั้นการวางแผนการทำโครงงานและขั้นผลการดำเนินงานคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ขั้นการดำเนินงานคำนวณค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR₂₀ (Kuder – Richardson Formular 20)

3. เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) หมายถึง เกณฑ์รายข้อของการประเมินในขั้นการวางแผนการทำโครงงานและขั้นผลการดำเนินงาน ซึ่งเป็นการให้คะแนนชนิด Analytic Rubric กำหนดเป็นเกณฑ์ 4 ระดับโดยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหรือกำหนดเกณฑ์และนักเรียนได้รับทราบเกณฑ์ตามรายการประเมินนี้

4. ผู้เชี่ยวชาญ หมายถึง ครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ซึ่งมีประสบการณ์ทางการสอนมาไม่น้อยกว่า 3 ปี และอาจารย์ทางด้านการวัดผลการศึกษาซึ่งมีวุฒิการศึกษาตั้งแต่ปริญญาโทขึ้นไป จำนวน 5 คน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ศึกษาตามหัวข้อต่อไปนี้

1. โครงงาน

- ความหมาย
- รูปแบบของโครงงาน
- ขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงงาน

2. ทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน

- ความหมายการประเมิน
- เกณฑ์ในการตัดสินคุณค่าของสิ่งที่ประเมิน
- การสร้างแบบประเมิน
- การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินโครงงาน

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับโครงงาน

ความหมายของโครงงาน

สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529 : 1-2) ให้ความหมายโครงงานว่าเป็น การศึกษาค้นคว้าตามความสนใจ ความถนัด ตามความสามารถของผู้เรียนเอง เพื่อให้ได้มาซึ่ง คำตอบหรือผลงานซึ่งมีความสมบูรณ์ในตัว โดยนักเรียนเป็นผู้วางแผนการศึกษาค้นคว้า ดำเนินการ ด้วยตนเองเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีเจตคติที่ดีต่อกระบวนการเรียนรู้ ครูเป็นเพียงผู้ให้ คำปรึกษาเท่านั้น

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 1) ได้ให้ความหมายว่า โครงงานหมายถึง กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ โดยอาศัยกระบวนการเรียนรู้หรือกระบวนการอื่นใดไปใช้ในการศึกษา หาคำตอบในเรื่องนั้นๆ โดยมีครูผู้สอนคอยกระตุ้นแนะแนะและให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

จิราภรณ์ ศิริทวี (2541 : 37-52) กล่าวว่า การสอนแบบโครงงานเป็นการสอนให้นักเรียน รู้จักวิธีทำโครงการวิจัยเล็กๆ ผู้เรียนลงมือปฏิบัติเพื่อพัฒนาความรู้ทักษะและสร้างผลผลิตที่มี คุณภาพ ระเบียบวิธีดำเนินการเป็นระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ จุดประสงค์หลักของการสอน แบบโครงงานต้องการกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักสังเกต รู้จักตั้งคำถาม รู้จักวิธีแสวงหาความรู้

ด้วยตนเองเพื่อตอบคำถามที่ตนอยากรู้ รู้จักสรุปและทำความเข้าใจกับสิ่งที่ค้นพบ โครงการอาจจัดทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้

ธีรพันธ์ ดานนท์ (2542 : 17) กล่าวว่า การสอนแบบโครงการเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรื่องที่ต้องการจะศึกษาด้วยตนเอง กำหนดประเด็นปัญหาขึ้นตามความสนใจ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาในการศึกษาหาความรู้ และนำเสนอผลการศึกษาดำเนินการของตน อย่างเป็นขั้นตอน

เป็รื่อง กิจรัตน์ (2532 : 273) ให้ความหมายว่า โครงการเป็นกิจกรรมของนักเรียนเอง ที่อาศัยกระบวนการเรียนรู้ ต้องมีการวางแผนการปฏิบัติงานอย่างชัดเจน ในการทำกิจกรรมโครงการนั้น ก็ต้องอาศัยเครื่องมือ เครื่องจักร วัสดุอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ครูมีบทบาทในการอำนวยความสะดวก เป็นที่ปรึกษา และช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการทำงานที่นักเรียนมาขอคำปรึกษา

ธีระชัย บุรณโชติ (2531 : 1) ให้ความหมายว่า โครงการเป็นการศึกษาที่เน้นกิจกรรมโดยผู้เรียนลงมือปฏิบัติ และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยอาศัยหลักทางกระบวนการเรียนรู้ภายใต้คำแนะนำปรึกษา และการดูแลของครูหรือผู้เชี่ยวชาญ

ดวงเดือน เทศวานิช (2529 : 127) ให้ความหมายว่า โครงการเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วางแผนดำเนินงานและดำเนินงานตามแผนให้จบสิ้นตามโครงการนั้นๆ อาจจะเป็นโครงการเล็กๆ ซึ่งทำเพียงคนเดียวหรือเป็นโครงการใหญ่ที่ทำเป็นกลุ่ม โดยคำนึงถึงสภาพความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน เป็นการทำงานที่เริ่มต้นด้วยปัญหาแล้วดำเนินการแก้ปัญหาด้วยการใช้ความคิดและลงมือปฏิบัติจริงด้วยตัวนักเรียน

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 6) กล่าวว่า โครงการเป็นการจัดการเรียนรู้แบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริงในลักษณะของการศึกษา สํารวจ ค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์คิดค้น โดยมีครูเป็นผู้คอยกระตุ้น แนะนำ และให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ซึ่งมีความเห็นสอดคล้องกับสมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ (2545 : 81) ที่ได้กล่าวว่า โครงการ หมายถึง การสืบค้นอย่างลุ่มลึกในหัวข้อของการเรียนรู้ตามความสนใจของผู้เรียนรายบุคคล กลุ่มเล็ก หรือกลุ่มใหญ่ทั้งชั้นเรียน ลักษณะสำคัญของโครงการคือ การเน้นไปที่การหาคำตอบให้แก่คำถาม หรือสิ่งที่อยากรู้อตามหัวข้อของโครงการ การแสวงหาคำตอบอาจทำโดยนักเรียนหรือครูร่วมกับนักเรียนก็ได้ ถือเป็นกรการปรึกษาหารือร่วมกันโดยยึดผู้เรียนเป็นหลัก เป้าหมายของโครงการคือการเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับหัวข้อของโครงการมากกว่าเป็นการแสวงหาคำตอบที่ถูกที่สุดจากครูเพียงผู้เดียว

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และมาษะ ทิพย์ศรี (ม.ป.ป. : 3) กล่าวว่า โครงการ คืองานวิจัยเล็กๆ สำหรับนักเรียนเป็นการแก้โจทย์ปัญหาหรือข้อสงสัยหาคำตอบโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบมีขั้นตอน หากเนื้อหาหรือข้อสงสัยเป็นไปตามรายวิชาใด จะเรียกว่า โครงการในรายวิชานั้น ๆ

คอร์ด (Cord. 1972 : 128-136) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยโครงการ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติงานอย่างเป็นระบบ โดยมีขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า การแก้ปัญหา การรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอผล เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดและมีทักษะในการเรียนรู้ ลักษณะ

ของโครงการจะรวมทั้งการวัดผลตามสภาพจริงและการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงซึ่งโครงการจะเป็นเรื่องที่น่าสนใจมีประสบการณ์ มีความสนใจ และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

เมื่อพิจารณาคำจำกัดความของ “โครงการ” ดังกล่าวข้างต้นแล้ว พอจะสรุปได้ว่า โครงการหมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยการปฏิบัติจริงโดยอาศัยทักษะกระบวนการเรียนรู้อย่างมีขั้นตอนในการค้นหาคำตอบ และมีครูเป็นผู้แนะนำให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด

รูปแบบของโครงการ

ในการเรียนแบบทำโครงการ มีผู้เสนอรูปแบบการทำโครงการไว้ ดังนี้

สต็อตเตอร์ (Stotter : 1997) ได้จัดรูปแบบของโครงการไว้ คือ

1. โครงการแบบกำหนดโครงสร้าง (Structure Project) โดยครูเป็นผู้กำหนดหัวข้อกิจกรรม วิธีการ และการนำเสนอให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ
2. โครงการแบบไม่กำหนดโครงสร้าง (Unstructure Project) โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดหัวข้อกิจกรรม วิธีการ และการนำเสนอตามความสนใจของผู้เรียน
3. โครงการแบบกึ่งกำหนดโครงสร้าง (Semi-Structure Project) โดยผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันกำหนดหัวข้อกิจกรรม วิธีการ และการนำเสนอ

บราวน์ บูล และ เพนเดนบิวรี (Brown , Bull and Pendlebury : 1997) ได้จำแนกรูปแบบของโครงการไว้ 4 ลักษณะ ดังนี้

1. โครงการที่ใช้ห้องปฏิบัติการเป็นหลัก
2. โครงการที่ใช้ห้องสมุดเป็นหลัก
3. โครงการที่ใช้งานหรือชุมชนเป็นหลัก
4. โครงการที่ใช้ห้องสตูดิโอเป็นหลัก

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 9) ได้แบ่งประเภทของโครงการตามลักษณะของการปฏิบัติได้ 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
2. โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง
3. โครงการที่เป็นการศึกษาค้นคว้า ความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่
4. โครงการที่เป็นการประดิษฐ์ คิดค้น

สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (2530 : 45) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2529ข : 4 – 8) ชีระชัย บุรณโชติ (2531 : 5-9) และ Sherburne (1975 : 9) ได้จำแนกโครงการออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. โครงการประเภททดลอง
2. โครงการประเภทสำรวจรวบรวมข้อมูล
3. โครงการประเภทการพัฒนาหรือการประดิษฐ์
4. โครงการประเภทสร้างทฤษฎีหรือคำอธิบาย

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 67) ได้จำแนกโครงการออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. โครงการตามสาระการเรียนรู้ เป็นโครงการที่บูรณาการความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยม ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นพื้นฐานในการกำหนดโครงการและการปฏิบัติ
2. โครงการตามความสนใจ เป็นโครงการที่ผู้เรียนกำหนดขั้นตอน ความถนัด ความสนใจ และความต้องการ โดยนำเอาความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาบูรณาการกำหนดเป็นโครงการและการปฏิบัติ

นอกจากนี้ กรมวิชาการ ยังได้จำแนกประเภทของโครงการตามลักษณะการดำเนินการ ออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. โครงการที่เป็นการสำรวจ รวบรวมข้อมูล
2. โครงการที่เป็นการค้นคว้า ทดลอง
3. โครงการที่เป็นการศึกษา ความรู้ ทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่
4. โครงการที่เป็นการประดิษฐ์ คิดค้น

จากข้อความทั้งหมดที่กล่าวมา พอสรุปได้ว่า การเรียนแบบทำโครงการนิยมทำกัน 4 รูปแบบ คือ การสำรวจและรวบรวมข้อมูล การทดลอง สิ่งประดิษฐ์ และทฤษฎี

ขั้นตอนการเรียนแบบทำโครงการ

ในการเรียนแบบทำโครงการ มีผู้เสนอขั้นตอนการเรียนแบบทำโครงการไว้ ดังนี้

ขั้นตอนการเรียนแบบทำโครงการตามแนวทางของ ฟรายด์-บูธ (Fried-Booth : 1987) ได้ระบุขั้นตอนของโครงการไว้ดังนี้

1. ขั้นวางแผน เป็นขั้นตอนของการร่วมมือกันอภิปรายเนื้อหาและขอบเขตของโครงการ โดยพยากรณ์ถึงสิ่งที่จะเกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
2. ขั้นดำเนินการ เป็นขั้นของการปฏิบัติงานตามแผนที่วางไว้โดยใช้ทักษะทางภาษา คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน ผสมผสานกันอย่างเป็นธรรมชาติ
3. ขั้นทบทวนและแก้ไขผลงานเป็นขั้นของการอภิปรายแสดงความคิดเห็นระหว่างดำเนินการและหลังดำเนินการ

ฟรายด์-บูธ (Fried-Booth : 1987) เห็นว่าโครงการจะสัมฤทธิ์ผลขึ้นอยู่กับสิ่งต่อไปนี้

1. สิ่งเร้า อันได้แก่ การอภิปรายแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ
2. การกำหนดเป้าหมายของโครงการ
3. การฝึกหัดด้านทักษะภาษา

4. การออกแบบเครื่องมือ
5. กิจกรรมกลุ่ม
6. การรวบรวมข้อมูล
7. การจัดระบบข้อมูล
8. การนำเสนอผลงาน

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงการตามแนวทางของ ไรป์ และ วิดัล (Ribe & Vidal : 1993) ได้กำหนดขั้นตอนในการทำโครงการไว้ดังนี้

1. ขั้นสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน เป็นขั้นเตรียมความพร้อมให้สมาชิกในกลุ่มทำงานมีความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันในการทำงาน เช่น การใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์เข้าช่วยเพื่อให้ผู้เรียนคุ้นเคยและพร้อมที่จะปฏิบัติงานร่วมกัน

2. ขั้นกระตุ้นให้เกิดความสนใจ เป็นขั้นของการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นแก่ผู้เรียนในอันที่จะปฏิบัติงานเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ ซึ่งอาจใช้การระดมสมอง ใช้ดนตรี สไลด์ หรือธรรมชาติเพื่อนำความรู้สึกของผู้เรียนให้เข้ามามีส่วนร่วมในการทำงาน

3. ขั้นเลือกหัวข้อ เป็นขั้นของการเจรจาและสังเคราะห์ข้อมูลต่างๆ เพื่อประมวลเป็นหัวเรื่องของโครงการ

4. ขั้นสร้างโครงร่างของโครงการ เป็นขั้นวางแผนและกำหนดขอบเขตของโครงการ วิเคราะห์ขั้นตอนการทำงาน จัดเตรียมอุปกรณ์ เป็นต้น

5. ขั้นลงมือปฏิบัติงานตามหัวเรื่อง เป็นขั้นดำเนินการตามโครงร่างของโครงการตามหน้าที่รับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม

6. ขั้นรายงานผลการปฏิบัติงานสู่ชั้นเรียน เป็นขั้นถ่ายทอดความคิดความรู้สึกสู่ชั้นเรียน อาจเป็นการรายงานด้วยการพูด หรือการเขียน

7. ขั้นกระบวนการย้อนกลับ เป็นขั้นของการย้อนกลับ

ขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงการตามแนวทางของ เคสเลอร์ (Kessler : 1992)

การเรียนรู้แบบโครงการตามแนวทางของ เคสเลอร์ (Kessler : 1992) เรียกชื่ออีกอย่างหนึ่งได้ว่า โครงการแบบกลุ่มร่วมมือ ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้โครงการแบบกลุ่มร่วมมือ มีลำดับดังนี้

1. นักเรียนร่วมมือกันอภิปรายทั้งชั้นเกี่ยวกับหัวข้อหลักที่จะเรียนรู้โดยร่วมกันอภิปรายในประเด็นว่ามีอะไรบ้างที่เราารู้แล้วเกี่ยวกับหัวเรื่องนี้ และนักเรียนต้องการรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้าง โดยกำหนดเป็นหัวข้อรอง อาจมีได้หลายหัวข้อ

2. แบ่งนักเรียนออกเป็นทีมย่อย

3. สมาชิกแต่ละทีมร่วมกิจกรรมการสร้างทีม เพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและเป็นทีมเดียวกัน

4. ทีมเลือกหัวข้อรองจากกิจกรรมในข้อ 1 มาทีมละ 1 หัวข้อ

5. แต่ละทีมแบ่งสมาชิกออกเป็นกลุ่มย่อยอีก ซึ่งอาจเป็นรายเดี่ยวหรือเป็นรายคู่เพื่อเลือกหัวข้อย่อย จากหัวข้อรองเพื่อทำการศึกษาต่อไป

6. แต่ละคนหรือแต่ละคู่ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยตามหัวข้อย่อยที่เลือก และเตรียมนำเสนอต่อทีมของตนเอง

7. นำเสนอผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัย หัวข้อย่อย
8. ทีมเตรียมนำเสนอเกี่ยวกับหัวข้อของทีมต่อชั้นเรียน
9. นำเสนอผลการศึกษา ค้นคว้า วิจัย ต่อชั้นเรียน
10. ประเมินผลการนำเสนอ

ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล (ม.ป.ป. : 8) ได้เสนอขั้นตอนการทำโครงงานไว้ ดังนี้

1. การคิดจะเลือกหัวเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา
2. การวางแผนในการทำโครงงาน
3. การลงมือทำโครงงาน
4. การเขียนรายงาน
5. การแสดงผลงาน

สุชาติ วงศ์สุวรรณ (2542 : 13) ได้เสนอว่า การดำเนินงานโครงงานมีขั้นตอนที่สำคัญ

ประกอบด้วย

- ขั้นตอนที่ 1 การคิดและเลือกหัวเรื่อง
- ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง
- ขั้นตอนที่ 3 การเขียนเค้าโครงของโครงงาน
- ขั้นตอนที่ 4 การปฏิบัติโครงงาน
- ขั้นตอนที่ 5 การเขียนรายงาน
- ขั้นตอนที่ 6 การแสดงผลงาน

วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และ มาฆะ ทิพย์ศิริ (ม.ป.ป. : 9) ได้เสนอขั้นตอนในการสอนวิชาโครงงานไว้ ดังนี้

1. การเลือกเรื่องที่จะให้นักเรียนทำโครงงาน
2. การออกแบบการทำงาน
3. การลงมือทำโครงงาน
4. การเขียนรายงาน
5. การนำเสนอโครงงาน
6. การวัด ประเมินผล

จากการเสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบทำโครงงานดังที่กล่าวมา สามารถปฏิบัติได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นดำเนินการปฏิบัติ และ ขั้นเสนอผลการปฏิบัติ

2. ทฤษฎีแนวคิดเกี่ยวกับการประเมิน

ความหมายของการประเมิน

อัลคิน (Alkin. 1969 : 372) กล่าวว่า การประเมินเป็นกระบวนการค้นหาการตัดสินใจเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยการเลือกรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อรายงานสรุปสิ่งที่เป็ประโยชน์ต่อผู้ตัดสินใจในแนวทางเลือกที่เหมาะสมจากแนวทางต่าง ๆ ที่มีอยู่

ครอนบัค (Cronbach. 1973 : 43) กล่าวว่า การประเมินคือการรวบรวมและการให้ความรู้ในการตัดสินใจ

ไทเลอร์ (Tyler. : 1969) กล่าวว่า การประเมิน หมายถึง กระบวนการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่าง “ผลที่ได้กับวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้”

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2528 : 1) กล่าวไว้ว่า “การประเมิน” หมายถึง กระบวนการตีความและตัดสินคุณค่าจากสิ่งที่วัดได้โดยอาศัยวิธีการที่มีระบบแบบแผนในการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนเหตุผลประกอบการพิจารณาตัดสินว่ากิจกรรมการศึกษานั้นดีหรือเลวอย่างไร เหมาะสมหรือไม่ประการใด

ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539 : 94) ได้สรุปเกี่ยวกับการประเมินว่า คือกระบวนการพิจารณาตัดสินประสิทธิภาพหรือคุณค่าของวัตถุ คน สิ่งของ แผนงานโครงการ ผลผลิตหรือผลงานหรือ การดำเนินงาน/กิจกรรมที่เกิดขึ้นว่าบรรลุความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้มากน้อยเพียงใดโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการวัดเป็นหลัก

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ (2524 : 1) กล่าวว่า การประเมินเป็นกระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสนเทศสำหรับการตัดสินคุณค่าของโครงการ ผลผลิต กระบวนการ จุดมุ่งหมายของโครงการหรือโปรแกรมหรือทางเลือกต่างๆ เพื่อนำไปปฏิบัติโดยให้บรรลุจุดมุ่งหมาย จุดเน้นของการประเมิน คือ การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ได้ข้อสนเทศเพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งใดโดยเฉพาะ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2543 : 15) กล่าวว่า การประเมินเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่า (Value Judgment) ของสิ่งต่าง ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐานโดยทั่วไปการประเมินต้องอาศัยข้อมูลจากการวัดที่เป็นปรนัย แต่บางครั้งการประเมินต้องอาศัยการสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งนั้น การประเมินมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ ข้อมูลจากการวัด การตีความ และการกำหนดคุณค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน

จะเห็นได้ว่า จากแนวความคิดการประเมิน สรุปได้เป็น 2 แนวคิด คือ

1. ประเมินเพื่อตัดสินคุณค่า หรือตีราคาสิ่งที่ถูกประเมิน
2. ประเมินเพื่อหาสารสนเทศสำหรับการตัดสินใจ เพื่อการปรับปรุงและพัฒนา

การสร้างแบบประเมิน

จากการศึกษาการสร้างแบบประเมินของหน่วยงานและงานวิจัยต่าง ๆ เช่น เกณฑ์ประเมินผลเพื่อรับรองวิทยฐานะของโรงเรียนมัธยมศึกษาโดย พวงทอง ไสยวรรณ (2514) แบบประเมินวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต สาขาสังคมศาสตร์ โดย นาริรัตน์ หอมโกศล (2524) เกณฑ์การประเมินโรงเรียนประถมศึกษาสำหรับสภาพท้องถิ่นในเขตการศึกษา 8 โดย ปรัจยา วุฒิอาภรณ์ (2527) แบบประเมินรายงานวิจัยทางการศึกษา โดยเชยแดม (Suydam. 1968)

แบบประเมินดังกล่าวนี้ส่วนใหญ่เป็นแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งการประเมินออกเป็นด้านต่าง ๆ ให้ครอบคลุมองค์ประกอบของสิ่งที่จะประเมินโดยศึกษาจากเอกสารผลงานวิจัยหรือโดยให้ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาวิชาพิจารณากำหนดขอบเขตของการประเมินจากด้านต่าง ๆ ที่กำหนดขึ้นจะนำมาสร้างรายข้อย่อยๆ เพื่อใช้ในการประเมินอีกครั้ง ส่วนการหาคุณภาพของแบบประเมินทำโดยการนำแบบประเมินไปทดลองและนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน เนื่องจากแบบประเมินของหน่วยงานและงานวิจัยส่วนใหญ่ใช้ชนิดแบบมาตราส่วนประมาณค่าผู้วิจัยจึงศึกษาการสร้างและการหาคุณภาพของแบบประเมินชนิดมาตราส่วนประมาณค่าไว้ดังนี้

ลักษณะของแบบมาตราประมาณค่า

แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดสิ่งที่เป็นนามธรรมด้วยการแปลงเป็นปริมาณในเชิงเปรียบเทียบ นิยมใช้วัดพฤติกรรมหรือสิ่งต่างๆ ที่ไม่สามารถวัดออกมาเป็นตัวเลขโดยตรงได้ ลักษณะสำคัญของแบบประมาณค่าอยู่ตรงที่คำตอบซึ่งมีลักษณะเป็นการเปรียบเทียบปริมาณมากน้อย ผู้ตอบจะต้องตอบด้วยการประเมิน (Evaluate) สถานการณ์ที่เป็นสิ่งเร้าที่กำหนดให้และเลือกตอบเพียงคำตอบเดียว (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. 2534 : 113 – 122)

ประเภทของแบบมาตราประมาณค่า

แบบมาตราส่วนประมาณค่าอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่

1. แบบไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบให้ (Noncomparative Rating Scales) แบบนี้ผู้ตอบจะประเมินสิ่งเร้านั้นตามความรู้สึกนึกคิดของตนเปรียบเทียบกับเกณฑ์อะไรก็ได้ที่ผู้ตอบแต่ละคนจะเห็นว่าเหมาะสม ต่างคนต่างกำหนดเองไม่เป็นมาตรฐานเดียวกันแบบมาตราประมาณค่าที่ใช้กันทั่วไปส่วนมากมีลักษณะเป็นแบบนี้

แบบมาตราประมาณค่าประเภทไม่มีเกณฑ์เปรียบเทียบให้นี้ แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่

1.1 แบบประมาณค่าด้วยเส้นกราฟ (Graphic Rating Scale) ชนิดนี้พยายามทำให้การประเมินมีลักษณะต่อเนื่อง โดยให้ผู้ตอบประเมินสิ่งเร้าด้วยการทำเครื่องหมายลงบนกราฟเส้นตรงที่กำหนดให้ชนิดนี้มี 2 ลักษณะคือ แบบเป็นกราฟเส้นตรงและมีเฉพาะตัวหนังสือบรรยายคุณลักษณะกำกับไว้หัวท้ายเท่านั้น กับแบบเป็นกราฟเส้นตรงมีตัวหนังสือบรรยายคุณลักษณะกำกับไว้หัวท้ายและมีตัวเลขบอกปริมาณมากน้อยกำกับไว้เป็นระยะ ๆ ด้วย

แบบประมาณค่าด้วยเส้นกราฟนี้ กราฟเส้นตรงที่กำหนดให้ในทุกข้อจะต้องมีความยาวเท่ากันและไม่มีการแบ่งช่วงบนเส้นกราฟไว้ให้ก่อน ผู้ตอบจะเลือกกากบาทลงบนเส้นกราฟ ณ จุดใดก็ได้ตามแต่ผู้ตอบจะคาดคะเนเอาเอง

แบบประมาณค่าชนิดนี้แม้จะสร้างได้ง่ายแต่มีปัญหามากในการตอบ ผู้ตอบมักไม่ค่อยเข้าใจวิธีการตอบ ไม่มีคำตอบกำหนดไว้ให้แน่นอน ยุ่งยากในการประเมินนอกจากนั้นยังพบว่ามักมีความเชื่อมั่นต่ำกว่าประเภทอื่นๆ ด้วย

1.2 แบบประมาณค่าด้วยคำตอบจำกัด (Itemized Rating Scales) ชนิดนี้เป็นแบบกำหนดข้อความ คำ ตัวเลข หรือสัญลักษณ์ไว้เป็นคำตอบให้เลือกแน่นอน มี 3 ลักษณะ ได้แก่

1.2.1 แบบกำหนดคำตอบเป็นข้อความลักษณะนี้จะเลือกคำหรือข้อความที่มีลักษณะการเปรียบเทียบกันมาเรียงตามลำดับมากน้อยไว้ให้เลือกตอบ

1.2.2 แบบกำหนดคำตอบเป็นเส้นกราฟ ลักษณะนี้กำหนดเป็นกราฟเส้นมีคำบรรยายกำกับไว้หัวท้ายแต่เส้นกราฟนั้นแบ่งเป็นคำตอบกำหนดไว้แน่นอน และจะมีตัวเลขกำกับไว้ด้วยก็ได้

1.2.3 แบบกำหนดคำตอบเป็นร้อยละ ลักษณะนี้จะกำหนดปริมาณคำตอบไว้เป็นร้อยละโดยประมาณ เรียงตามลำดับ โดยทั่วไปจะแบ่งเป็น 11 คำตอบ คือ 0 10 20 30 40 50 60 70 80 90 และ 100% แต่อาจจะกำหนดให้น้อยกว่านี้ก็ได้ ในหลักการก็คือ แบ่ง 100% เป็นช่วง ๆ เท่า ๆ กันและกำหนดข้อความหรือคำไว้หัวท้าย

แบบประมาณค่าด้วยคำตอบจำกัดนี้ ปัญหาสำคัญคือการหาคำบรรยายให้ได้ตรงตามลักษณะที่ต้องการ และต้องมีลักษณะเปรียบเทียบกันเรียงตามลำดับมากน้อยที่มีช่วงห่างเท่า ๆ กัน

2. แบบมีเกณฑ์เปรียบเทียบ (Comparative Rating Scale) แบบประมาณค่าประเภทนี้จะกำหนดเกณฑ์ไว้ให้เปรียบเทียบผู้ตอบทุกคนต้องใช้เกณฑ์เปรียบเทียบเดียวกัน เกณฑ์ที่กำหนดให้ นั้น อาจจะเป็นมาตรฐานหรือไม่เป็นมาตรฐานก็ได้ ประเภทนี้มีหลายชนิด ที่พบเห็นกัน ได้แก่

2.1 แบบประมาณค่าด้วยเส้นกราฟ และคำตอบจำกัดในลักษณะเปรียบเทียบ (Graphic and Itemized Comparative Rating Scale) ลักษณะเหมือนกันทุกประการ เพียงแต่เพิ่มเกณฑ์ที่ใช้เปรียบเทียบมาให้ด้วยเท่านั้น ตัวอย่าง

ท่านชอบรายการข่าวช่อง 9 มากเพียงใด เมื่อเทียบกับช่อง 3

ชอบมากกว่า ชอบมากกว่า ชอบพอ ๆ กัน ชอบน้อยกว่า ชอบน้อยกว่า

มาก ๆ _____ มาก ๆ

2.2 แบบประมาณค่าด้วยการเปรียบเทียบรายคู่ (Paired Comparisons) ชนิดนี้จะกำหนดข้อความมาให้ 2 ข้อความแล้วให้เปรียบเทียบกันว่าผู้ตอบจะชอบหรือเห็นด้วยกับข้อความใดมากกว่ากัน ชนิดนี้บางครั้งเรียกว่า Forced Choice Scales เพราะว่าผู้ตอบถูกบังคับให้เลือกตอบที่ชอบหรือเห็นด้วยมากกว่าทั้งที่ความเป็นจริง ผู้ตอบอาจจะเห็นว่าข้อความทั้งสองนั้นเขาชอบหรือเห็นด้วยมากเท่ากันก็ได้ ดังตัวอย่าง

จากข้อความ ก กับ ข ต่อไปนี้ท่านเห็นด้วยกับข้อความใดมากกว่า

ก. คนทุกคนที่เกิดมาต้องมีความดีอยู่บ้าง

ข. ความดีต้องมีอยู่ในทุกคน

2.3 แบบประมาณค่ารูปแบบสองขั้ว (Bipolar Scale Formats) แบบนี้คล้ายกับแบบการเปรียบเทียบรายคู่ คือ กำหนดข้อความให้ 2 ข้อความเหมือนกันแต่กำหนดให้ตอบ 5 คำตอบ คือ

ตอบ A ถ้าเห็นด้วยหรือชอบข้อความ ก มากกว่าข้อความ ข มาก ๆ

ตอบ a ถ้าเห็นด้วยหรือชอบข้อความ ก มากกว่าข้อความ ข

ตอบ ? ถ้าไม่สามารถตัดสินใจได้ว่าเห็นด้วยหรือชอบข้อความ ก หรือ ข

ตอบ b ถ้าเห็นด้วยหรือชอบข้อความ ข มากกว่าข้อความ ก

ตอบ B ถ้าเห็นด้วยหรือชอบข้อความ ข มากกว่าข้อความ ก มาก ๆ

ในการวิเคราะห์ก็จะให้คะแนน 5 4 3 2 และ 1 สำหรับคำตอบ A a ? b และ B ตามลำดับ

2.4 แบบประมาณค่าด้วยการจัดอันดับ แบบนี้คล้ายกับแบบการเปรียบเทียบรายคู่ เพียงแต่ให้เปรียบเทียบพร้อมกันทั้งหมด เช่น ในการซื้อรถยนต์ท่านจะคำนึงถึงสิ่งใดบ้างเรียงตามลำดับความสำคัญด้วยการให้หมายเลข 1 – 5

ก. ราคา

ข. ความประหยัด

ค. ความปลอดภัย

ง. ความสบาย

จ. รูปแบบ (Style)

แบบประมาณค่าลักษณะนี้ นิยมใช้กันมากในการวัดค่านิยมหรือความนิยมชมชอบสิ่งใดสิ่งหนึ่งเพราะสร้างได้ง่ายตอบได้สะดวกและมีอำนาจจำแนกสูง แต่การวัดเป็นเพียงระดับอันดับการวิเคราะห์ทางสถิติจึงมีความจำกัด ไม่สามารถหาค่าเฉลี่ยได้ จะต้องหาค่ามัธยฐานแทน

ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินมาตราประมาณค่า

แบบมาตราประมาณค่าโดยทั่วไปมีขั้นตอนการสร้างคล้ายคลึงกัน ซึ่งอาจแบ่งได้เป็น 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดโครงสร้างของประเด็นที่ต้องการวัด คำว่าโครงสร้าง (Construct) มีความหมายเชิงนามธรรม ใช้อธิบายตัวแปรที่ศึกษาและเขียนขึ้นในรูปข้อสันนิษฐานหรือสมมติฐานที่สามารถอธิบายและค้นหาข้อเท็จจริงมาสนับสนุนได้

การกำหนดโครงสร้างนี้ควรทำให้มีรายละเอียดมากที่สุดเท่าที่จะมากได้และจะต้องชัดเจนสามารถวัดได้ เมื่อกำหนดแล้วควรนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญในเนื้อหานั้นตรวจสอบก่อนว่าครอบคลุมถูกต้องและตรงตามทฤษฎีแนวความคิดที่ต้องการให้วัดหรือไม่เพื่อเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบมาตราประมาณค่าที่จะสร้าง

2. เลือกประเภทแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบมาตราส่วนประมาณค่ามีหลายประเภท แต่ละประเภทมีทั้งข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกัน การจะเลือกใช้ประเภทใดย่อมขึ้นอยู่กับสถานการณ์และความจำกัดของการวิจัยเรื่องนั้น ๆ

3. กำหนดสิ่งเร้า (Stimuli) สิ่งเร้าเป็นข้อความหรือคำที่เป็นมโนทัศน์ (Concept) ซึ่งใช้เป็นตัวแทนของโครงสร้างที่ต้องการวัด การกำหนดข้อความหรือคำที่ใช้เป็นสิ่งเร้านี้จะคัดเลือกจากเอกสารและงานวิจัย

4. ตรวจสอบปรับปรุงและแก้ไข เมื่อสร้างข้อความและกำหนดคำตอบตามแต่ละประเภทของแบบประเมินที่เลือกใช้แล้ว ควรมีการตรวจสอบความสมบูรณ์ถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขเสียก่อน การตรวจสอบในตอนนี้ควรทำเป็น 2 ขั้นตอน คือ

4.1 ตรวจสอบเอง เป็นการตรวจสอบเบื้องต้น เพื่อตรวจสอบความเป็นปรนัยในด้านภาษาที่ใช้ว่าอ่านเข้าใจง่าย กระชับรัด ชัดเจนหรือไม่ ข้อความใดกำกวม เข้าใจยากหรือมีหลายนัยก็ตัดออกไปหรือปรับปรุงแก้ไขให้ดีขึ้น นอกจากนั้นยังควรตรวจสอบความเรียบร้อยในการพิมพ์ตัวสะกด การเว้นวรรคและการเว้นวรรคจะต้องทำให้ถูกต้องด้วย การตรวจสอบเองนั้น ควรทำหลังจากสร้างเสร็จ 1 สัปดาห์

4.2 ตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ เมื่อผู้วิจัยตรวจสอบเรียบร้อยแล้วก็นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ ควรใช้ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 คน ซึ่งเป็นผู้มีความรู้ ความชำนาญและประสบการณ์ในเนื้อหาเกี่ยวกับการสร้างแบบประเมินประเภทนั้นๆ ผู้เชี่ยวชาญเหล่านี้จะตรวจสอบความเที่ยงตรงตามเนื้อหาและความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของประเด็นที่ต้องการให้วัดรวมทั้งตรวจสอบความเป็นปรนัยในด้านความถูกต้องตามหลักวิชาและในด้านภาษาที่ใช้ด้วย

5. ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เป็นการนำแบบประเมินที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลมาวิเคราะห์หาคุณภาพเชิงประจักษ์

การวิเคราะห์คุณภาพทั้งชุดจะเป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่น

6. บรรณาธิการ การทำบรรณาธิการเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างแบบประเมินและหลังจากสร้าง ตรวจสอบ ทดลองใช้ วิเคราะห์หาคุณภาพแล้ว จะต้องจัดทำรูปเล่ม จัดทำหนังสือแนำคำชี้แจงการตอบและตัวอย่างการตอบ

ความคลาดเคลื่อนในการใช้มาตราประมาณค่า

ความคลาดเคลื่อนในการใช้มาตราประมาณค่านั้น อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่างๆ อาทิเช่น ความกำกวมในการใช้ภาษา หมายถึง การใช้คำพูดที่แทนความหมายของลักษณะนิสัย (traits) ที่จะวัด บางครั้งผู้วัดไม่มีความแน่ใจว่าตนเองกำลังจะวัดสิ่งอะไรกันแน่ ความกำกวมเกี่ยวกับคำที่เขียนกำกับตามช่องสเกลต่าง ๆ มักจะทำให้ผู้ประเมินตีความหมายแตกต่างกัน อาทิเช่น ดี ดีมาก เลว เลวมาก เป็นต้น คำว่า “ดี” หมายความว่าอย่างไรผู้ตอบแต่ละคนอาจตีความหมายของคำว่า “ดี” แตกต่างกัน

นอกจากนี้ความคลาดเคลื่อนที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งก็คือความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้ประเมินเอง ซึ่งได้แก่ halo effect , generosity error , severity error , central tendency error และ logical error ฯลฯ

halo effect เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากผู้ประเมินมีความนิยมหรือชอบผู้ได้รับการประเมินคนใดคนหนึ่งเป็นการส่วนตัวอย่างมาก ก็อาจจะลำเอียงให้คะแนนแก่ผู้นี้มาก

generosity error เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้ประเมินมักจะชอบกาเครื่องหมายที่ปลายสุดข้างมากหรือข้างสูงเสมอ

severity error เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้ประเมินชอบกาเครื่องหมายที่ปลายสุดข้างน้อยหรือข้างต่ำเสมอ

central tendency error เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดจากผู้ประเมินชอบกาเครื่องหมายในตำแหน่งกลาง ๆ เสมอ

logical error เป็นความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นเนื่องจากการประเมินลักษณะนิสัยสองอย่างที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น เชาว์ปัญญา และสภาพทางสังคมหรือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความถนัด เป็นต้น ขณะที่เรากำลังคิดจะประเมินลักษณะนิสัยหนึ่งก็มักจะมีอิทธิพลของอีกลักษณะนิสัยเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยเสมอ (Gronlund. 1971 : 426)

วิธีการที่จะปรับปรุงให้ได้ข้อมูลจากมาตราประมาณค่าให้มีความเชื่อมั่นและมีความเที่ยงตรง จำเป็นจะต้องปรับปรุงทั้งการกำหนดมาตราส่วนต่าง ๆ ในการประเมินให้มีความชัดเจน ปรับปรุงผู้ประเมินหรือผู้ที่ทำการสังเกตโดยการลงมือฝึกภาคปฏิบัติหรือทำการสาธิตวิธีการสังเกต วิธีการบันทึกให้เป็นที่น่าสนใจอย่างแจ่มแจ้งทุกคนก่อนที่จะออกไปเก็บข้อมูลจริง ๆ ซึ่งจะช่วยลดความคลาดเคลื่อนชนิดต่าง ๆ ลงได้บ้าง

การพิจารณาคุณภาพของแบบมาตราส่วนค่า

การพิจารณาคุณภาพของแบบประเมินมาตราส่วนค่า ประกอบด้วย
(อนันต์ ศรีโสภณ. 2534 : 100-107)

1. การวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis)
2. ความเที่ยงตรง (Validity)
3. ความเชื่อมั่น (Reliability)
4. ความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (Raters) ในกรณีที่มีผู้ประเมินหลายคน

1. การวิเคราะห์รายข้อ (Item Analysis) เพื่อพิจารณาเกี่ยวกับความกำกวมของภาษาที่ใช้เขียน โดยการตรวจสอบเองเบื้องต้น และโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. ความเที่ยงตรง (Validity) แบบมาตราส่วนค่า เราใช้ทำการประเมินความประพฤติกการกระทำต่าง ๆ นี้ สามารถวัดพฤติกรรมเนื้อหาที่ต้องการได้มากน้อยเพียงใดนั้น อาจจะต้องพิจารณาเป็นรายข้อ และรวมทุกข้อทั้งหมดว่าวัดตามเนื้อหานั้นจริงหรือไม่ บางครั้งอาจให้ผู้เชี่ยวชาญช่วยพิจารณาร่วมด้วย

นอกจากจะพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้ว บางทีอาจจะต้องพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างที่จะวัดอีกด้วย

3. ความเชื่อมั่น (Reliability)

แม้ว่าแบบมาตราส่วนค่าจะมีรูปแบบแตกต่างกันไปบ้างก็ตาม แต่ก็มีบางส่วนที่มีลักษณะร่วมกันคือ ข้อความหรือคำอธิบาย เพื่อให้ผู้ประเมินเป็นคนประเมินซึ่งผู้ประเมินนี้จะต้องเป็นผู้ที่ทราบและเข้าใจในตัวผู้ถูกประเมินเป็นอย่างดี เช่น ให้ผู้สังเกตหรือผู้ประเมินกาเครื่องหมายลงบนตัวเลขที่แสดงระดับหรือคุณภาพของการกระทำ

4. ความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน (Raters) ในกรณีที่มีผู้ประเมินหลายคน

ในกรณีที่มีผู้ให้คะแนนเกินกว่าสองคนอาจใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน analysis of variance ในการหาค่าความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน หรือใช้ Kendall Coefficient of Concordance : W

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment)

ความหมาย

ส.วาสนา ประवालพฤษ (2539 : 41-44) ได้ให้ความหมายของการประเมินตามสภาพจริงว่า เป็นการวัดโดยเน้นให้ผู้เรียนได้นำความรู้แนวคิดในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนเพื่อนำมาแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Complex Thinking) มากกว่าที่จะถามความสามารถขั้นต้นหรือความสามารถย่อยๆ เป็นการวัดผู้เรียนโดยรวมทั้งด้านความคิด เจตคติและการกระทำไปพร้อมๆกัน

อุทุมพร จามรมาน (2540 : 2) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลตามสภาพจริงว่า เป็นการวัดและประเมินกระบวนการทำงานของสมองและจิตใจของผู้เรียนอย่างตรงไปตรงมาตามสิ่งที่

เขาทำ โดยพยายามตอบคำถามว่าเขาทำอะไรและทำไมจึงทำอย่างนั้น การได้ข้อมูลว่า “เขาทำอย่างไร” (How) และ “ทำไม” (Why) จะช่วยให้ผู้สอนได้ช่วยพัฒนาการเรียนของผู้เรียนและเกิดความอยากเรียนรู้ต่อไป

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 4-5) ได้ให้ความหมายของการประเมินตามสภาพจริงว่า เป็นการวัดและการประเมินจากสภาพที่แท้จริงของผู้เรียนที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์จริงในชีวิตจริงโดยการยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญ มีความสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็นทั้งในและนอกห้องเรียน มีผู้เกี่ยวข้องในการประเมินหลายฝ่ายและเกิดขึ้นได้ทุกบริบทเท่าที่จะเป็นไปได้ การประเมินตามสภาพจริงเป็นการประเมินที่มีลักษณะแบบไม่เป็นทางการ

หน่วยศึกษานิเทศก์ (2540 : 73) ได้ให้ความหมายของการประเมินตามสภาพจริงว่า เป็นการประเมินที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยการแสดงออกหลายๆ ด้านเพื่อนำไปแก้ปัญหาโดยใช้ทักษะกระบวนการคิดที่สลับซับซ้อนที่อยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์ที่เป็นจริงในทุกบริบทเท่าที่จะเป็นไปได้

สมนึก ภัททิยธนี (2541 : 48) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริง หมายถึง กระบวนการสังเกต บันทึก และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่นักเรียนได้กระทำ เพื่อเป็นพื้นฐานของการตัดสินใจในการศึกษาถึงผลกระทบต่อนักเรียนเหล่านั้น การประเมินตามสภาพจริงจะไม่เน้น การประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐาน แต่จะเน้นการประเมินทักษะการคิดที่ซับซ้อนในการทำงานของนักเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา และการแสดงออกที่เกิดจากการปฏิบัติตามสภาพจริงในการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นผู้ค้นพบและผู้ผลิตความรู้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง รวมทั้งเน้นพัฒนาการการเรียนรู้ของนักเรียน

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2541 : 63) กล่าวว่า การประเมินจากสภาพจริง เป็นการประเมินที่เน้นการประเมินทักษะการคิดอย่างซับซ้อน ความสามารถในการแก้ปัญหาและการแสดงออก รวมถึงวิธีการปฏิบัติและผลการปฏิบัติตามกิจกรรมการเรียนการสอน การประเมินลักษณะนี้จะมีประสิทธิภาพเมื่อประเมินการปฏิบัติของผู้เรียนในสภาพที่เป็นจริง ซึ่งประเมินได้จากแฟ้มสะสมผลงาน การจัดนิทรรศการ การแสดง การทดลอง การบันทึกของผู้เรียน ผู้สอน ผู้ปกครอง การนำเสนอรายงาน เป็นต้น

กรมวิชาการ (2542 : 5) กล่าวว่า การประเมินตามสภาพจริง เป็นวิธีการประเมินที่สะท้อนให้เห็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริงแห่งโลกปัจจุบัน และเป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ เน้นกระบวนการเรียนรู้ ผลผลิต และแฟ้มสะสมผลงาน การที่จะทำให้นักเรียนบรรลุถึงความต้องการของแต่ละบุคคลได้นั้น วิธีการประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเองด้วย ดังนั้นวิธีการประเมินวิธีนี้จะช่วยในการพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างต่อเนื่อง กระบวนการที่ใช้ในการประเมินตามสภาพจริงอาจใช้การสังเกต การบันทึก และการรวบรวมข้อมูลจากผลงานและวิธีการที่นักเรียนทำ

นอกจากนี้การประเมินตามสภาพจริง หรือการประเมินจากทางเลือกใหม่ยังเป็นการประเมินที่ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลายวิธีตลอดช่วงระยะเวลาหนึ่ง เพื่อจะตรวจสอบคุณภาพงานของนักเรียนหรือของโปรแกรมวิชา ดังนั้นการประเมินดังกล่าวต้องอาศัยหลักการที่ว่านักเรียนต้องมีการลงมือกระทำหรือปฏิบัติหรือแสดงออกเพื่อแสดงถึงความเข้าใจและเพื่อแสดงออกถึงทักษะจากการเรียนรู้ ตลอดจนการแสดงถึงกระบวนการหรือวิธีการที่นักเรียนใช้

บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ (2544 : 126) ได้ให้ความหมายของการประเมินผลตามสภาพจริงว่าเป็นการประเมินจากการปฏิบัติที่ครูผู้สอนมอบหมายงานและกิจกรรมให้ผู้เรียนทำตามกำหนดหรือให้เลือกทำตามความสนใจและความถนัด

จากความหมายของการประเมินตามสภาพจริงที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่าการประเมินตามสภาพจริง หมายถึงกระบวนการวัดผลและประเมินผลที่ผู้ถูกประเมินต้องแสดงออกถึงความสามารถที่แท้จริง โดยวัดและประเมินจากการสังเกต การบันทึก การสัมภาษณ์และรวบรวมข้อมูลจากงานและวิธีการที่ผู้ถูกประเมินได้ปฏิบัติไว้เพื่อเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจทางการศึกษา

ลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง

หน่วยศึกษานิเทศก์ (2540 : 75) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการประเมินผลจากสภาพจริงไว้ ดังนี้

1. เป็นการประเมินผลจากสภาพจริง กระทำได้ตลอดเวลากับทุกสถานการณ์ทั้งที่บ้าน โรงเรียนและชุมชน สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ โดยใช้การตัดสินใจของมนุษย์ในการให้คะแนน
2. กำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างคำตอบเอง (รูปแบบกาผู้เรียนต้องเลือกคำตอบจากผู้เขียนข้อสอบกำหนดไว้) กล่าวคือ ให้ผู้เรียนตอบด้วยการแสดงสร้างสรรค์ ผลิหรือทำงาน
3. ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่ให้ผู้เรียนผลิต สร้างหรือทำบางสิ่งที่น่าสนใจ ทักษะการคิดที่สลับซับซ้อน การพิจารณาไตร่ตรองการทำงานและการแก้ปัญหา นั่นคือเน้นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
4. เน้นสภาพปัญหาที่สอดคล้องกับความเป็นจริงในชีวิตประจำวัน (โลกแห่งความเป็นจริง) เน้นการแก้ปัญหาที่สะท้อนถึงชีวิตจริง
5. ใช้ข้อมูลอย่างหลากหลายเพื่อการประเมิน นั่นคือความพยายามที่จะรู้จักผู้เรียนในทุกแง่ทุกมุมข้อมูลจึงต้องได้มาจากหลายๆทางซึ่งหมายถึงเครื่องมือที่ใช้เก็บข้อมูลต้องมีหลากหลายประการด้วย
6. เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างผู้เรียน – ผู้สอน – ผู้ปกครอง
7. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าจะประเมินเขาตรงไหน เรื่องอะไร การให้ผู้เรียนมี

ส่วนร่วมในการประเมินผลทำให้ผู้เรียนรู้จักวางแผนการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเองว่า อยาก
รู้อยากทำอะไรบ้าง ซึ่งนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียนและวางแผน การ
ประเมินผลอันเป็นการเรียนและการประเมินผลที่ใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

จะเห็นได้ว่าการประเมินผลตามแนวคิดนี้ เป็นการวัดและประเมินผลจากสภาพที่แท้จริงของ
ผู้เรียน เพราะอยู่บนพื้นฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริง ยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญและสัมพันธ์กับ
การเรียนการสอน เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็นและเกิดขึ้นในทุกบริบทเท่าที่เป็นไปได้ กิจกรรม
หนึ่งที่เอื้อต่อการประเมินลักษณะนี้คือ การเรียนรู้แบบโครงงาน

จากแนวการประเมินข้างต้นกิจกรรมหรืองานที่ให้ผู้เรียนปฏิบัติจึงควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นงานที่ใช้ความคิดระดับสูง เช่น ใช้ข้อมูลในการสังเคราะห์ อธิบาย สรุปเป็นกฎทั่วไป
ตั้งสมมติฐาน สรุปและแปลผล เป็นต้น

2. เป็นงานที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงเพื่อให้เป็นงานที่มีความหมายและมีคุณค่าต่อผู้เรียน
มากกว่าเป็นเพียงกิจกรรมในชั้นเรียน

3. เป็นงานที่มีเนื้อหาสาระนำไปสู่การสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้เรียน
หรือผู้เกี่ยวข้องเพื่อเป็นการสร้างปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นการวิพากษ์วิจารณ์เพื่อ
พัฒนาความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้นและเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วม/สนับสนุนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน

วิกกินส์ (Wiggins : 1993) ได้จำแนกคุณลักษณะของการประเมินตามสภาพจริงออกเป็น
4 ลักษณะ ดังนี้

1. การปฏิบัติในสภาพจริง (Performance in the Field) การประเมินตามสภาพจริง
ออกแบบขึ้นเพื่อประเมินการปฏิบัติในสภาพจริง เช่น นักเรียนเรียนการเขียนก็ต้องเขียนให้อ่าน
จริง เป็นผู้อ่านมิใช่เรียนการเขียนแล้ววัดผู้เรียนด้วยเพียงการใช้แบบทดสอบวัดการสะกดคำหรือ
ตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการเขียน หรือถ้าให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ก็ต้องให้นักเรียนทำการ
ทดลองวิทยาศาสตร์ ทำงานค้นคว้าวิจัยหรือทำโครงการแทนการทดสอบเพียงความจำเกี่ยวกับ
ข้อเท็จจริงในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ อย่างไรก็ตามงานที่ให้นักเรียนทำต้องเป็นงานที่สัมพันธ์กับชีวิต
ความเป็นจริง ทำทนายการใช้สติปัญญาที่ซับซ้อน หรือใช้ความรู้ที่อาศัยทักษะทางอภิปัญญา และ
ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลในด้าน 1) แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 2) ความถนัดและ
ความสนใจของผู้เรียนเพื่อใช้ในการพัฒนาความสามารถและค้นหาจุดเด่นของผู้เรียน

2. เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน (Criteria) เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินต้องเป็นเกณฑ์
ประเมิน “แก่นแท้” ของการปฏิบัติมากกว่าเป็นเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้นจากผู้หนึ่งผู้ใดโดยเฉพาะ
เกณฑ์ที่เป็นแก่นแท้นี้เป็นเกณฑ์ที่เปิดเผยและรับรู้กันอยู่ในโลกของความเป็นจริงของทั้งตัวนักเรียน
เองและผู้อื่น ในแต่ละภารกิจจะมีเกณฑ์ซึ่งระบุถึงมาตรฐานของการปฏิบัติที่แจ่มชัดและโปร่งใส
เกณฑ์จะสะท้อนมุมมองที่หลากหลายของภารกิจที่มีความซับซ้อนมากกว่าจะย่อหรือสรุปออกมา
ให้เห็นได้เพียงด้านใดด้านหนึ่งเพียงด้านเดียว เนื่องจากเกณฑ์เป็นเรื่องที่นำมาจากการปฏิบัติ
เกณฑ์จึงเป็นข้อชี้แนะสำหรับการสอนการเรียนและการประเมินที่สะท้อนให้เห็นเป้าหมายและ

กระบวนการศึกษาอย่างแจ่มชัด จึงทำให้ครูอยู่ในบทบาทของผู้ฝึก และนักเรียนอยู่ในบทบาทของผู้ปฏิบัติ พร้อมกับเป็นผู้ประเมินตนเอง

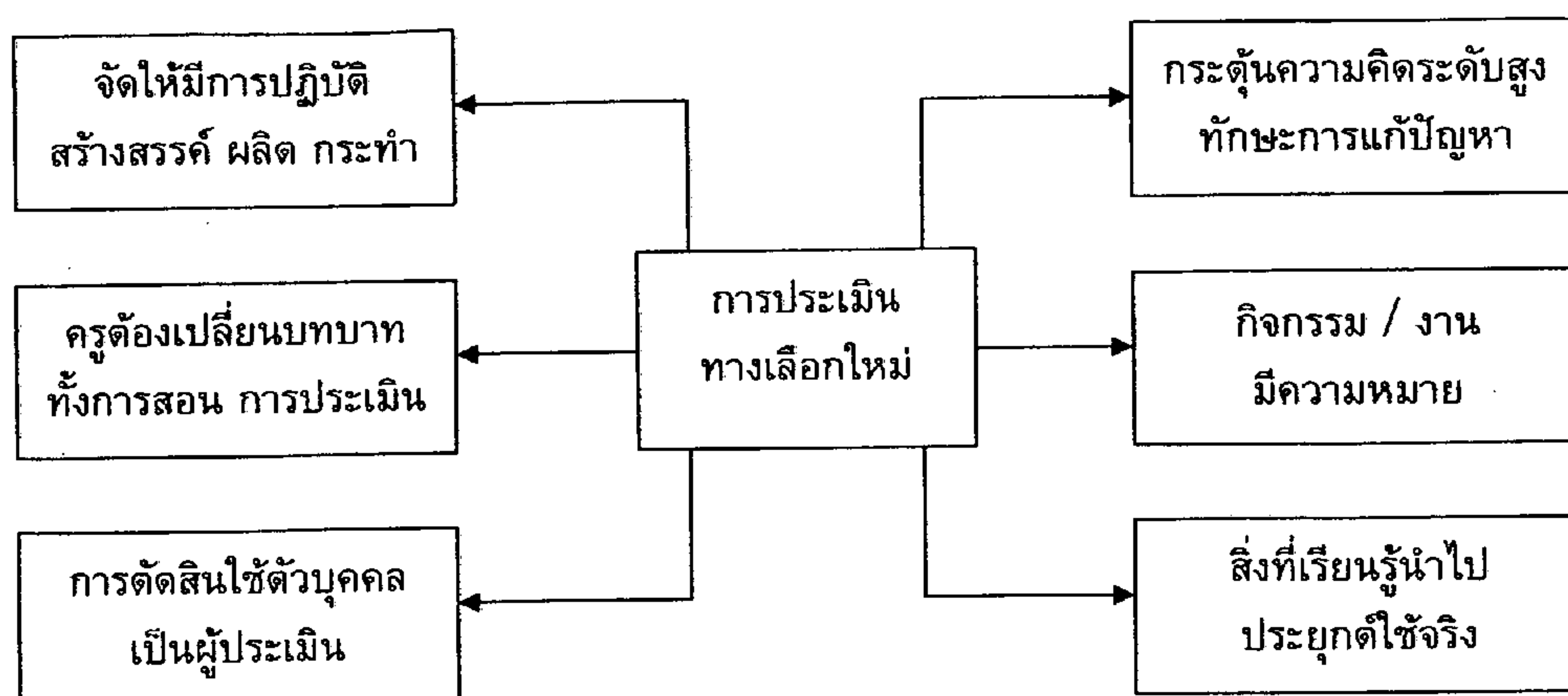
3. การประเมินตนเอง (Self – Assessment) การประเมินตนเองมีความสำคัญมากต่อการปฏิบัติภารกิจจริง โดยจุดประสงค์ของการประเมินตามสภาพจริงก็คือ 1) เพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการประเมินงานของตน โดยเทียบวัดกับมาตรฐานทั่วไปของสาธารณชน 2) เพื่อปรับปรุง ขยับขยาย และเปลี่ยนทิศทางการดำเนินงาน 3) เพื่อริเริ่มในการวัดความก้าวหน้าของตนในแบบต่างๆ หรือจุดต่างๆ อย่างที่ไม่มีการวัดเช่นนี้มาก่อน จะเห็นได้ว่าการประเมินตนเอง เป็นการทำงานที่ตนเองเป็นผู้ชี้หน้าตนเอง ปรับปรุงจากแรงจูงใจของตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อมนุษย์ในโลกของความเป็นจริง

เนื่องจากมาตรฐานการปฏิบัติยึดถือเรื่องของความก้าวหน้าเป็นสำคัญ ดังนั้นการทำให้กระบวนการปรับปรุงสิ่งต่างๆ ดียิ่งขึ้น ชัดเจนมากขึ้น เหมาะสมมากขึ้น จึงถือเป็นหัวใจของการประเมินตามสภาพจริงเปิดโอกาสให้นักเรียนซึ่งอยู่ในระดับขั้นต้นของการพัฒนาสมรรถภาพมีโอกาสเห็น รับรู้ และได้รับคำชมเชยในการพัฒนาตน

4. การนำเสนอผลงาน คุณลักษณะหนึ่งของการประเมินตามสภาพจริงนั้น นักเรียนมักได้รับการคาดหวังให้เสนอผลงานต่อสาธารณชนและเป็นการเสนอผลงานด้วยปากเปล่ากิจกรรมการนำเสนอทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยังรากลึก เนื่องจากนักเรียนได้สะท้อนความรู้สึกของตนว่า รู้อะไร และนำเสนอเพื่อให้ผู้อื่นสามารถเข้าใจได้ ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้แน่ใจว่านักเรียนได้เรียนรู้ในหัวข้อนั้น ๆ อย่างแท้จริง นอกจากนี้คุณลักษณะของการประเมินผลตามสภาพจริงเช่นนี้มีประโยชน์ตอบสนองต่อเป้าประสงค์ที่สำคัญอีกหลายประการ คือ 1) เป็นสัญญาณบ่งบอกงานของนักเรียนมีความสำคัญมากพอที่จะให้ผู้อื่นรับรู้และชื่นชมได้ 2) เปิดโอกาสให้ผู้อื่น เช่น ครู เพื่อนนักเรียน ผู้ปกครอง ได้เรียนรู้ ตรวจสอบ ปรับปรุง และชื่นชมในความสำเร็จอย่างต่อเนื่อง 3) เป็นตัวแทนของการบรรลุถึงเป้าหมายในการวัดทางการศึกษาอย่างแท้จริงและมีชีวิตชีวา

เฮอร์แมนและวินเทอร์ (Herman, J.L. and Winters L. : 1994) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของการประเมินทางเลือกใหม่ (Alternative Assessment) ไว้ดังนี้

1. การประเมินทางเลือกใหม่นี้ ผู้สอนต้องจัดโอกาสการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสดงออกในภาคปฏิบัติ คิดสร้างสรรค์ ผลิตผลงาน หรือกระทำบางสิ่งบางอย่างที่สัมพันธ์กับที่เรียน
2. ต้องตั้งหรือกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ระดับการคิดขั้นสูงและใช้ทักษะในการแก้ปัญหา
3. งานหรือภารกิจหรือกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนทำต้องเป็นสิ่งที่มีความหมายสำหรับผู้เรียน
4. สิ่งที่ยื่นต้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในโลกแห่งความเป็นจริงในชีวิตประจำวันได้
5. ต้องใช้ตัวบุคคลเป็นผู้ตัดสินการประเมิน
6. ผู้สอนจะต้องเปลี่ยนบทบาทใหม่ทั้งในด้านการสอนและการประเมิน



ภาพประกอบ 1 คุณลักษณะของการประเมินจากทางเลือกใหม่ ทักษะที่ควรประเมินในการประเมินตามสภาพจริง

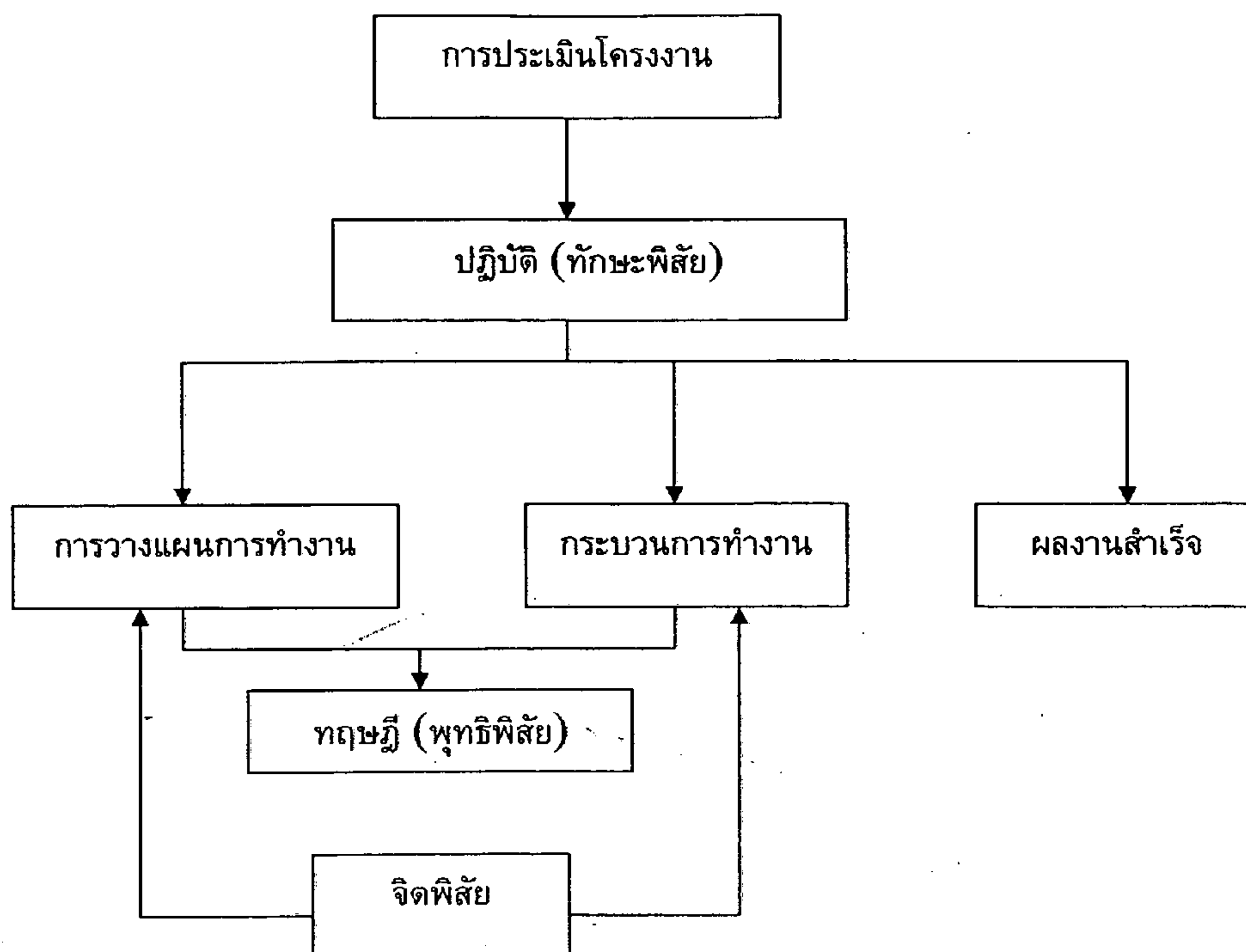
ที่มา : สมศักดิ์ ภู่วิภาดาวรรณ (2545) การยัดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง : 103

ในการประเมินตามสภาพจริงหรือการเรียนรู้ทางเลือกใหม่นั้น คุณลักษณะโดยรวมของการประเมิน คือ ต้องจัดให้ผู้เรียนแสดงออกใช้ความคิดระดับสูง สิ่งที่ยื่นต้องมีความหมายและสามารถนำไปใช้ได้ในชีวิตจริง ใช้ตัวบุคคลเป็นผู้ตัดสินใจประเมินให้นักเรียนประเมิน ตนเองและมีเกณฑ์การประเมินที่เปิดเผยโปร่งใส นอกจากนั้นบทบาทของครูจะต้องเปลี่ยนใหม่โดยยัดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและใช้เครื่องมือหลากหลายในการประเมินผลผู้เรียน

ขั้นตอนการประเมินโครงการ

ยุทธพงษ์ ไกยวรรณ (ม.ป.ป. : 48-49) กล่าวว่า การวัดและประเมินโครงการต้องวัดให้ครอบคลุมกิจกรรมการทำงานตั้งแต่ปัจจัยป้อนเข้า คือ การเตรียมก่อนลงมือทำกิจกรรม กระบวนการทำงาน คือ การดำเนินกิจกรรมตามแผนที่วางเอาไว้ และปัจจัยนำออกก็คือ ผลสำเร็จของผลงาน อาจอยู่ในรูปของชิ้นงาน หรือทฤษฎีก็ได้ ซึ่งทั้งหมดก็คือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ด้าน คือ

- พุทธิพิสัย คือ การเปลี่ยนทางด้านความคิด (สมอง)
- จิตพิสัย คือ การเปลี่ยนแปลงด้านเจตคติ (จิตใจ)
- ทักษะพิสัย คือ การเปลี่ยนแปลงทางด้านการทำงาน



ภาพประกอบ 2 แผนภูมิแสดงการประเมินโครงการตามแนวความคิดของ ยุทธพงษ์ กัยวรรณ

ลัดดา ภูเกียรติ (2544 : 379) กล่าวว่า การประเมินโครงการครูผู้สอนควรมีกรอบแนวทางในการประเมินเป็น 4 เรื่องใหญ่ ๆ คือ

1. จะประเมินอะไร

สิ่งที่จะประเมินจากโครงการของผู้เรียน ครูควรจะทำ การประเมินงานทั้งหมดเริ่มตั้งแต่ การเลือกเรื่อง เนื้อหาสาระ กระบวนการในการทำงาน กระบวนการเรียนรู้ การแสดงออกถึงสิ่งที่ เป็นความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม รวมไปถึงผลงานหรือชิ้นงานที่ได้ จากการทำโครงการนั้น ๆ

2. จะประเมินเมื่อใด

การประเมินควรมีการกระทำอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่เริ่มโครงการจนสิ้นสุดโครงการ โดย ประเมินตามสภาพจริงซึ่งอาจแบ่งเป็น 3 ช่วง คือ ประเมินตอนเริ่มต้นโครงการ ประเมินระหว่าง การทำโครงการ และประเมินหลังจากโครงการเสร็จสิ้นลงแล้ว

3. จะประเมินจากอะไร/โดยวิธีใด

วิธีการที่จะใช้ในการประเมินได้แก่ การตรวจจากผลงาน ชิ้นงาน เอกสาร รายงาน แบบบันทึกต่าง ๆ เช่น แบบสังเกตพฤติกรรม แบบวัดความรู้สึกความพึงพอใจในการทำโครงการ แบบสัมภาษณ์ แบบบันทึกการทำงานของกลุ่มเพื่อน รวมทั้งการทดสอบในด้านความรู้ความสามารถและทักษะกระบวนการทำงาน แฟ้มสะสมงาน หรืออื่น ๆ ที่เป็นร่องรอยหลักฐานที่สามารถวัดได้จริง เป็นต้น

4. จะประเมินโดยใคร

การประเมินที่ดีควรเป็นการประเมินที่ครอบคลุมจากทุกคนที่เกี่ยวข้องทั้งตัวนักเรียนเอง เพื่อน ๆ ในกลุ่มที่ทำงานด้วยกัน เพื่อนคนอื่น ๆ ครู/อาจารย์พี่เลี้ยง ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ ส.วาสนา ประवालพฤษ (ม.ป.ป.ก : 3) ยังได้กล่าวถึงขั้นตอนการประเมินว่า สามารถประเมิน

1. การวางแผน โดยให้นักเรียนเขียนแผน ซึ่งประกอบด้วยจุดมุ่งหมาย และขั้นตอนการดำเนินงาน การประเมินของครู ใช้ rubric ประเมิน
2. การดำเนินงาน โดยให้นักเรียนบันทึกการดำเนินงาน ครูตรวจการบันทึกของนักเรียนเป็นระยะ พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะ แบบบันทึกนี้ใช้ checklist นอกจากนี้ยังใช้แบบสังเกตพฤติกรรม โดยครูกำหนดแผนการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนและบันทึกเป็นรายบุคคล
3. ผลการดำเนินงาน ให้นักเรียนเขียนรายงาน และ / หรือนำเสนอด้วยรูปแบบต่าง ๆ เช่น การนำเสนอหน้าชั้น การจัดบอร์ด การประเมินใช้แบบประเมินสำหรับครู แบบประเมินตนเองของนักเรียน และการประเมินโดยเพื่อน/ผู้ปกครอง

จากขั้นตอนการประเมินโครงการดังกล่าวมา พอสรุปได้ว่าในการประเมินโครงการนั้น ควรประเมินให้ครอบคลุมทุกกิจกรรมที่ผู้เรียนปฏิบัติ ตั้งแต่การเริ่มต้นวางแผน การดำเนินกิจกรรมตามแผนและผลสำเร็จของงาน ซึ่งสามารถประเมินโดยทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องและใช้เครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย

แบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

ล้วน และอังคณา สายยศ (2536 : 161) กล่าวว่า เครื่องมือวัดประเภทนี้เป็นการถามเรื่องราวต่าง ๆ ให้ผู้ตอบกาเครื่องหมาย เพื่อแสดงว่า มี-ไม่มี เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย หรือชอบ-ไม่ชอบ เป็นต้น ลักษณะคำถามเป็นประเภท ถูก-ผิด นั้นเอง การที่จะวัดโดยอาศัยเครื่องมือประเภทนี้ให้เที่ยงตรงต้องขึ้นอยู่กับลักษณะ 3 ประการ คือ

- ก. ผู้ตอบให้ความร่วมมือในการทำหรือไม่ ถ้าให้ความร่วมมือดีก็จะได้ข้อมูลที่เป็นความจริง
- ข. ผู้ตอบสามารถวินิจฉัยตนเองว่า มีหรือไม่มีสิ่งนั้นอย่างถูกต้องหรือไม่
- ค. รายการที่ถามมีครอบคลุมตามที่เขาคำถามต้องการจะตอบหรือไม่

นอกจากนี้ สุนันท์ ศลโกสม (2534 :70-75) กล่าวว่า แบบตรวจสอบรายการ จะเป็น รายการที่กำหนดไว้เกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการให้กระทำหรือวิธีการที่มีจุดประสงค์จะให้ทำตามนั้น ผู้สังเกตจะตรวจสอบตามรายการว่า ผู้ถูกประเมินได้ทำตามรายการนั้นหรือไม่ การใช้แบบสำรวจ เป็นการกำหนดเป็นน้ำหนักคะแนนว่าทำได้หรือไม่ ถ้าผ่านได้แสดงว่าผู้ปฏิบัติได้กระทำตามรายการ นั้นถูกต้อง ถ้าไม่ได้แสดงว่าทำไม่ถูกต้อง

ข้อควรระวังในแบบสำรวจรายการ

1. ใช้แบบสำรวจรายการเฉพาะในเรื่องที่แน่ใจว่า พฤติกรรมของผู้เรียนนั้น จะเกิดขึ้นหรือไม่เกิดขึ้นเท่านั้น
2. ผู้สังเกตต้องเข้าใจความหมายของข้อความในแบบสำรวจเป็นอย่างดี
3. ใช้แบบสำรวจรายการเป็นรายบุคคล เพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงการเรียนการสอน
4. สังเกตพฤติกรรมของเด็กทีละคน โดยตั้งใจสังเกตตามรายการเหล่านั้นแต่ไม่จำเป็นต้องให้ครบทุกรายการภายในครั้งเดียว
5. ผู้สังเกตควรจะได้ฝึกฝนตนเองเกี่ยวกับทักษะในการสังเกต ให้รู้ว่าจะต้องสังเกตอะไร เรื่องอะไร อย่างไร และวิธีการจดบันทึก

เกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric

กรมวิชาการ (2539 : 54-62) ได้กล่าว การประเมินแบบรูบริก (Rubric Assessment) ในการปฏิบัติงานใดๆ ในชีวิตจริงนั้นมีแนวทางไปสู่ความสำเร็จหลายแนวทางและงานหรือคำตอบที่ได้ก็มีใช้คำตอบถูกเพียงคำตอบเดียวหรือมีผลอย่างใดอย่างหนึ่งเสมอไป ในการทำงานภาคปฏิบัติ ที่สอดคล้องกับสภาพชีวิตจริงของนักเรียนก็เช่นเดียวกัน งานหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียน ทำ จะมีแนวทางไปสู่ความสำเร็จของงานและวิธีการหาคำตอบหลายแนวทาง คำตอบที่ได้ก็อาจมีใช้ เป็นตามแนวทางที่กำหนดไว้เสมอไปจึงทำให้การตรวจให้คะแนนไม่สามารถให้ได้อย่างชัดเจนแน่นอนเหมือนการตรวจให้คะแนนข้อสอบแบบเลือกตอบ ซึ่งอาจตรวจให้คะแนนด้วยเครื่องตรวจกระดาษคำตอบก็ได้ ดังนั้นการตรวจให้คะแนนการปฏิบัติที่ตัดสินใจโดยมนุษย์ จึงต้องมีการกำหนดแนวทางในการให้คะแนนไว้อย่างชัดเจน โดยอาจทำขึ้นจากครูเพียงหนึ่งคนหรือมากกว่าหนึ่งคนก็ได้ ซึ่งเป็นแนวทางเดียวกับการให้คะแนนการแข่งขันยิมนาสติกหรือกระโดดน้ำ

เครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียนเรียกว่า“รูบริก” (Rubric) มาจากภาษาลาตินว่า “RUBRICATERA” เป็นคำที่ใช้ในสมัยโบราณเกี่ยวกับศาสนา ซึ่งหมายถึง การทำเครื่องหมายสีแดงไว้บนสิ่งสำคัญ ดังนั้นรูบริกก็คือแนวทางการให้คะแนน (Scoring Guide) ซึ่งจะต้องกำหนดมาตรวัด(Scale)และรายการของคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออกของแต่ละจุดในมาตรวัดไว้อย่างชัดเจน อนึ่งการที่รูบริกบรรยายถึงระดับความสามารถ

การแสดงออกของนักเรียนในแต่ละระดับจึงเป็นข้อมูลที่สำคัญสำหรับครู ผู้ปกครองและผู้สนใจอื่น ๆ ได้ทราบว่านักเรียนรู้อะไรและทำอะไรได้มากน้อยแค่ไหน รูปรีจึงมีส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้โดยสามารถทำให้เป็นเป้าหมายของการแสดงออกมีความชัดเจน อันจะนำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์หรือสมรรถภาพที่สำคัญของมาตรฐานการศึกษาได้

การให้คะแนนของรูปรี คือการตอบคำถามว่านักเรียนทำอะไรได้สำเร็จหรือว่ามีระดับความสำเร็จในขั้นต่าง ๆ กันหรือมีผลงานเป็นอย่างไรนั่นเอง การให้คะแนนรูปรีมี 2 แบบคือ

1) การให้คะแนนภาพรวม (Holistic Score) คือการให้คะแนนงานชิ้นใดชิ้นหนึ่งโดยดูภาพรวมของชิ้นงานว่ามีความเข้าใจ ความคิดรวบยอด การสื่อความหมาย กระบวนการที่ใช้และผลงานเป็นอย่างไร แล้วเขียนอธิบายคุณภาพของงานหรือความสำเร็จของงานเป็นขั้น ๆ โดยอาจจะแบ่งระดับคุณภาพตั้งแต่ 0-4 หรือ 0-6 สำหรับในขั้นตอนการให้คะแนนรูปรีอาจจะแบ่งวิธีการให้คะแนนหลายวิธี เช่น

วิธีที่ 1 แบ่งงานตามคุณภาพ เป็น 3 กองคือ

กองที่ 1 ได้แก่งานที่มีคุณภาพเป็นพิเศษและเขียนบรรยายลักษณะของคนที่มีคุณภาพเป็นพิเศษ

กองที่ 2 ได้แก่งานที่ยอมรับได้และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้

กองที่ 3 ได้แก่งานที่ยอมรับได้น้อยหรือยอมรับไม่ได้และเขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้น้อย

เขียนอธิบายลักษณะของงานที่ยอมรับได้น้อย จากนั้นก็นำงานแต่ละกองมาให้คะแนนเป็น 3 ระดับ คือ

งานกองที่ 1 จะให้คะแนน 6 หรือ 5

งานกองที่ 2 จะให้คะแนน 4 หรือ 3

งานกองที่ 3 จะให้คะแนน 2 หรือ 1

สำหรับงานที่แสดงว่าไม่ได้ใช้ความพยายามเลย ให้คะแนนเป็น 0

วิธีที่ 2 กำหนดระดับความผิดพลาดโดยพิจารณาจากความบกพร่องของคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใดแล้วหักจากระดับคะแนนสูงสุดมาที่ระดับ ดังนี้

คะแนน 4 หมายถึง คำตอบถูกแสดงเหตุผลถูกต้อง แนวคิดชัดเจน

3 หมายถึง คำตอบถูก เหตุผลถูกต้อง อาจมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย

2 หมายถึง เหตุผลหรือการคำนวณผิดพลาดแต่มีแนวทางที่จะนำไปสู่คำตอบ

1 หมายถึง แสดงวิธีคิดเล็กน้อยแต่ไม่ได้คำตอบ

0 หมายถึง ไม่ตอบหรือตอบไม่ถูกเลย

วิธีที่ 3 กำหนดระดับและคำอธิบาย เช่นรูปรีของความสามารรถเข้าใจเนื้อหาสาระเขียนได้เป็น 4 ระดับ ดังนี้

4 หมายถึง การสาธิตหรือแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่สมบูรณ์ครบถ้วนถูกต้อง แม่นยำในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด รวมทั้งเสนอแนวคิดใหม่ que แสดงถึงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งถึงกฎเกณฑ์หรือลักษณะของข้อมูล

3 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจที่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องใน หลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนด

2 หมายถึง การแสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจไม่สมบูรณ์ ครบถ้วน ถูกต้องใน หลักการ ความคิดรวบยอดข้อเท็จจริงของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดในบางส่วน

1 หมายถึง แสดงออกให้เห็นถึงการเข้าใจในหลักการ ความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริง ของงานหรือสถานการณ์ที่กำหนดน้อยมากและเข้าใจไม่ถูกต้องในบางส่วน

0 หมายถึง ไม่แสดงความคิดเห็นใดๆ

มาตรวัดนี้บรรยายความสามารถการแสดงออกตั้งแต่ระดับ 0 ซึ่งต่ำสุดไปจนถึงระดับ 4 ซึ่งเป็นความสามารถสูงสุด โดยปกติระดับของรูปริคจะต้องมีการพิจารณาว่าระดับใดจะเป็นที่ยอมรับได้ จะเห็นได้ว่าตั้งแต่ระดับ 3 ขึ้นไปมีคำอธิบายถึงการแสดงออกที่ยอมรับได้ เพราะนักเรียนแสดงออก ถึงความเข้าใจที่สมบูรณ์ครบถ้วนถูกต้องในหลักการความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงของงานหรือ สถานการณ์ที่กำหนด

2) การให้คะแนนแบบแยกองค์ประกอบ (Analytic Score) เพื่อให้การมองคุณภาพงาน หรือความสามารถของนักเรียนได้อย่างชัดเจน จึงได้มีการแยกองค์ประกอบของการให้คะแนนและ อธิบายคุณภาพของงานในแต่ละองค์ประกอบเป็นระดับ โดยทั่วไปแล้วจะมีการแยกองค์ประกอบของ งานเป็น 4 ด้านคือ

2.1 ความเข้าใจในความคิดรวบยอด ข้อเท็จจริงเป็นการแสดงให้เห็ว่านักเรียน เข้าใจในความคิดรวบยอด หลักการในปัญหาที่ถามกระจ่างชัด

2.2 การสื่อความหมาย สื่อสารคือความสามารถในการอธิบาย นำเสนอการบรรยาย เหตุผลแนวคิดให้ผู้อื่นเข้าใจได้ดีมีความคิดสร้างสรรค์

2.3 การใช้กระบวนการและยุทธวิธี สามารถเลือกให้ยุทธวิธีกระบวนการที่นำไปสู่ ความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 ผลสำเร็จของงาน ความถูกต้องแม่นยำในผลสำเร็จของงานหรืออธิบายที่มาและ ตรวจสอบผลงาน

ครูจะต้องให้นักเรียนทราบรูปริคเมื่อนักเรียนทำงานใดงานหนึ่ง ถ้างานนั้นได้รับการ ออกแบบให้สามารถวัดได้ 4 องค์ประกอบ ครูก็ต้องจัดทำรูปริคของทั้ง 4 องค์ประกอบ เมื่อครู กำหนดงานขึ้นมางานหนึ่งก็ต้องสร้างรูปริคเพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในการบรรลุ สมรรถภาพที่อยู่ในงานนั้นๆ เช่น ความสามารถเข้าใจ การสื่อสาร กระบวนการและผลงาน

นิทโก (Nitko : 1996) ให้นิยามเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) คือเกณฑ์การให้คะแนนที่ถูกพัฒนาโดยครู หรือผู้ประเมินที่ใช้วิเคราะห์ผลงานหรือกระบวนการที่ผู้เรียนได้สร้างขึ้นเพื่อการประเมินผลงานของนักเรียน จะมี 2 ลักษณะ คือ ผลงานที่ได้จากกระบวนการของนักเรียน และกระบวนการที่นักเรียนใช้เพื่อให้เกิดผลงาน จะประเมินในลักษณะใดขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการเรียนรู้ อาจจะประเมินลักษณะใดลักษณะหนึ่งหรือประเมินทั้งสองลักษณะก็ได้ ผู้ประเมินจะต้องตัดสินคุณภาพของผลงาน หรือกระบวนการปฏิบัติงานของผู้เรียนแต่ละคนที่มีระดับที่แตกต่างกันหลายระดับ ระดับที่แตกต่างกันอาจจะเป็นระดับคุณภาพของชิ้นงานที่ได้สร้างขึ้นหรือระดับของกระบวนการต่าง ๆ ที่ผู้เรียนแต่ละคนได้ใช้เพื่อให้เกิดผลงาน

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2541 : 58) กล่าวว่า Rubric หมายถึงการสร้างเกณฑ์ขึ้นเพื่อพิจารณาลักษณะของสิ่งสำคัญ ได้แก่ เกณฑ์การให้คะแนน (scoring guide) ซึ่งจะต้องกำหนดมาตรวัด (scale) และรายการคุณลักษณะที่บรรยายถึงความสามารถในการแสดงออกของผู้เรียนในแต่ละระดับ ข้อมูลจากรูบรีคจะสะท้อนให้ครู ผู้ปกครอง และบุคคลอื่นๆ ได้ทราบว่า ผู้เรียน เรียนรู้อะไรบ้าง และทำอะไรได้มากน้อยแค่ไหน

มอสคัล (Moskal. 2000 : 1-4) กล่าวว่า Scoring Rubric คือ แบบแผนการให้คะแนนที่พัฒนาโดยครูผู้สอนหรือผู้ประเมินในการประเมินผลผลิตหรือวิธีปฏิบัติของนักเรียน โดยมีจุดประสงค์ 2 ข้อ คือ

1. เป็นคะแนนที่สามารถบ่งบอกความสามารถที่เป็นจุดเด่นของนักเรียน
2. สามารถให้ข้อมูลย้อนกลับได้ว่านักเรียนคนนั้นมีจุดอ่อนตรงไหน

เพื่อให้การตัดสินใจสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน ผู้ประเมินจะต้องใช้เกณฑ์ในการประเมินคุณภาพชิ้นงานของผู้เรียน เกณฑ์อาจจะอยู่ในเชิงคุณภาพหรือปริมาณ อาจจะมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) หรือแบบตรวจสอบ (Checklist) โดยปกติจะใช้ Rubric ในการประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้เดียวหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของงานปฏิบัติ แต่การปฏิบัติงานที่มีซับซ้อน ผู้ประเมินจะต้องประเมินจุดประสงค์การเรียนรู้ที่หลากหลายและประเมินหลายๆ ส่วนของการปฏิบัติ นั่นคือผู้ประเมินจะต้องมีเกณฑ์การให้คะแนนที่มากมายเพื่อให้เหมาะกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน หรือเหมาะกับแต่ละส่วนของการปฏิบัติงาน การให้คะแนนจะอยู่ในรูปของตัวเลข โดยปกติจะเป็น 0-3 หรือ 1-4 ในแต่ละระดับของคะแนนจะขึ้นอยู่กับระดับของคุณภาพของงาน ดังนั้นตัวเลข 4 อาจจะหมายถึงระดับคุณภาพสูงสุด เลข 3 เป็นระดับคุณภาพรองลงมา คุณภาพของงานในแต่ละระดับจะต้องใช้การอธิบาย (Rubric) ดังนั้นในแต่ละระดับคะแนนจะต้องอธิบายเป็นภาษาที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการปฏิบัติงานในระดับนั้น

การประเมินศักยภาพของผู้เรียนโดยให้ลงมือปฏิบัติ นั้น ไม่มีคำเฉลยหรือคำตอบถูกที่แน่ชัดลงไปเหมือนแบบทดสอบเลือกตอบ การประเมินผลงานแต่ละชิ้นของผู้เรียนที่ได้ลงมือปฏิบัติ จึงมีความจำเป็นที่จะต้องประเมินคุณภาพของงานอย่างเป็นปรนัย ซึ่งมันเป็นการยากที่จะทำได้ และได้ค้นพบการสร้างเกณฑ์การให้คะแนนหรือ rubric ขึ้นมาเพื่อกำหนดแนวทางในการตัดสินอย่างยุติธรรม และปราศจากความลำเอียง

Rubric จะต้องมีความชัดเจนในเกณฑ์การให้คะแนนอย่างพอเพียงถึงขนาดที่ผู้ประเมิน 2 คนสามารถใช้ Rubric เดียวกันประเมินชิ้นงานของผู้เรียนชิ้นเดียวกันแล้วให้คะแนนได้ตรงกัน ระดับของความสอดคล้องในการให้คะแนนของผู้ประเมิน 2 คนที่ประเมินอย่างเป็นอิสระจากกันจะเรียกว่า ความเชื่อมั่น (Reliability) ของการประเมิน

องค์ประกอบของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric)

Scoring rubric มีหลายองค์ประกอบ ในแต่ละองค์ประกอบก็มีประโยชน์ มีความสำคัญ องค์ประกอบมีดังนี้

1. จะมีอย่างน้อย 1 คุณลักษณะหรือ 1 มิติที่เป็นพื้นฐานในการตัดสินผู้เรียน
2. การนิยามและการยกตัวอย่างจะต้องมีความชัดเจนในแต่ละคุณลักษณะหรือมิติ
3. มาตรการให้คะแนนจะต้องเป็นอัตราส่วนกันในแต่ละคุณลักษณะหรือมิติ
4. จะต้องมีความมาตรฐานที่เด่นชัดในแต่ละระดับของการให้คะแนน

ในแต่ละระดับการให้คะแนนจะต้องมีความชัดเจนในการนิยาม และความกว้างของระดับคะแนนไม่ควรเกิน 6 ถึง 7 ระดับ ถ้ามีระดับของการให้คะแนนกว้างมากเกินไปจะมีความลำบากในการตัดสินความแตกต่างในแต่ละระดับ เช่น ความกว้างคะแนนเป็น 100 ทำให้ยากที่จะอธิบายว่าคะแนน 81 มีคุณภาพแตกต่างจาก 80 หรือ 82 อย่างไร และจะทำให้ความสอดคล้องของการประเมินด้วยผู้ประเมินหลายคนลดลงไป การจะกำหนดความกว้างของการให้คะแนนเป็นเท่าไรนั้นจะต้องมีความเหมาะสมและมีความชัดเจนในการนิยามที่ครอบคลุมตั้งแต่ แย่ที่สุด (poor) จนถึงดีเลิศที่สุด (excellent)

ชนิดของเกณฑ์การให้คะแนน (Scoring Rubric) มีอยู่ 3 ชนิด (Nitko. 1996 : 266-267) คือ

1. Holistic Rubrics เป็นเกณฑ์การให้คะแนนผลงานหรือกระบวนการในภาพรวม ไม่ได้แยกส่วนหรือแยกองค์ประกอบการให้คะแนน
2. Analytic Rubrics เป็นเกณฑ์การให้คะแนนที่แยกส่วนหรือองค์ประกอบคุณลักษณะของผลงานหรือกระบวนการ แล้วนำแต่ละส่วนหรือองค์ประกอบของคุณลักษณะมารวมกันเป็นคะแนนรวม
3. Annotated Holistic Rubrics ผู้ประเมินจะประเมินแบบ holistic rubrics ก่อน แล้วจึงประเมินแยกส่วนอีกบางคุณลักษณะที่เป็นจุดเด่น หรือจุดด้อย เพื่อใช้เป็นผลสะท้อนในบางคุณลักษณะของผู้เรียน

ส.วาสนา ประवालพฤษ (ม.ป.ป.ช : 2) ได้เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์ (Rubric) ดังนี้

ระดับ 1 : ขั้นเริ่มต้น

ค้นหา ทำตามแบบ มีข้อผิดพลาด ยังไม่เข้าประเด็น งานไม่สำเร็จ

ระดับ 2 : ขั้นพัฒนา

ผลงานยังเป็นไปตามแบบ ไม่สมบูรณ์ มีจุดแข็งและจุดอ่อน โดยส่วนรวมมีจุดอ่อนมากกว่าจุดแข็ง

ระดับ 3 : ขั้นทำได้ ปฏิบัติได้ (ผ่าน)

ผลงานมีมาตรฐานค่อนข้างสมบูรณ์ มีจุดแข็งมากกว่าจุดอ่อน มีทักษะ

ระดับ 4 : ขั้นมั่นคง

มีความสมบูรณ์แน่นอน คงเส้นคงวา มีทักษะและยุทธศาสตร์ในการปฏิบัติ

ระดับ 5 : ขั้นสมควรเป็นตัวอย่าง

มีบรรทัดฐาน มีความเด่นเป็นเยี่ยมอย่างได้ สร้างสรรค์

นอกจากนี้ยังได้เสนอวิธีการสร้างเกณฑ์การประเมิน 4 วิธี คือ

วิธีที่ 1 แยกประเด็นพิจารณาออกเป็นประเด็นย่อย แล้วทำเป็นตารางพิจารณาความถูกต้องในแต่ละประเด็น กำหนดระดับของคะแนนตามจำนวนที่ปฏิบัติถูกต้องในประเด็นเหล่านี้

วิธีที่ 2 การกำหนดระดับความสมบูรณ์ตามเส้นแสดงความต่อเนื่องของความสามารถ (Continuous ability)

วิธีที่ 3 กำหนดตามระดับความผิดพลาด พิจารณาความบกพร่องจากคำตอบว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยจะหักจากระดับคะแนนสูงสุดลงมาที่ระดับ โดยเน้นความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ระดับสูงหรือประยุกต์ความรู้

วิธีที่ 4 กำหนดระดับการยอมรับและคำอธิบาย

3. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน

การพิจารณาดัดสินคุณภาพและประสิทธิภาพของการดำเนินงานต่างๆ ได้มีการสร้างแบบประเมินหรือเกณฑ์เพื่อประเมินการดำเนินงานซึ่งมีวิธีการต่าง ๆ กัน เช่น

พวงทอง ไสยวรรณ (2514) ได้ทำการสร้างเกณฑ์ประเมินผลเพื่อรับรองวิทยฐานะของโรงเรียนมัธยมศึกษา โดยมีลักษณะ 6 ประการ ได้แก่ การจัดโปรแกรมการศึกษา โปรแกรมการจัดกิจกรรมนักเรียน การห้องสมุด การแนะแนว โรงเรียนอาคารสถานที่ และการบริหาร เกณฑ์ประเมินผลที่สร้างมีลักษณะเป็นแบบรายการสำรวจจำนวน 152 ข้อ นำไปหาความเที่ยงตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิทางการมัธยมศึกษาจำนวน 27 คน เลือกข้อความที่เห็นตรงกันไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ไว้เป็นเกณฑ์ นำเกณฑ์ที่ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 19 คน ดัดสินความเที่ยงตรงและตรวจสอบความเชื่อมั่นโดยวิธีประเมินซ้ำและหาความเที่ยงตรงภายใน โดยทำการประเมินโรงเรียน

ในกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 โรงเรียน ได้ค่าความเที่ยงตรง 0.95 และ 0.94 ตามลำดับและหาค่าอำนาจจำแนกของแต่ละข้อโดยเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไปไว้

นาริรัตน์ หอมโกศล (2524) ได้สร้างแบบประเมินวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาสังคมศาสตร์ โดยประเมินในลักษณะมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) แบ่งการประเมินเป็น 16 ด้าน มีข้อการประเมิน 88 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้สูตรของฮอยท์ ความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับแยกตามผู้ประเมินที่ 1 2 และ 3 ได้เท่ากับ 0.98 , 0.98 และ 0.94 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด 4.39 , 4.48 และ 4.49 ตามลำดับ ความเชื่อมั่นของผู้ประเมิน 1 คน เท่ากับ 0.09 ค่าเฉลี่ยความเชื่อมั่นของการประเมินจากผู้ประเมิน 3 คน เท่ากับ 0.25 หาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนที่ได้จากการประเมินวิทยานิพนธ์ 2 เล่ม ซึ่งได้คะแนนการสอบวิทยานิพนธ์ดีมาก และดี ด้วยค่าสถิติ t-test ที่มีคะแนนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ปรจยา วุฒิอาภรณ์ (2527) ได้ทำการพัฒนาเกณฑ์การประเมินโรงเรียนประถมศึกษาสำหรับสภาพท้องถิ่นในเขตการศึกษา 8 โดยการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์มาตรฐานโรงเรียนประถมศึกษา และศึกษาข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับลักษณะโรงเรียนประถมศึกษาที่ดี นำเกณฑ์ประเมินไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความถูกต้อง และปรับปรุงเพื่อไปทดลองใช้ ผลการทดลอง พบว่า ความคิดเห็นของกลุ่มตัวอย่างที่เกี่ยวข้องกับเกณฑ์ไม่แตกต่างกัน และได้แบบเกณฑ์การประเมินโรงเรียนประถมศึกษาสำหรับสภาพท้องถิ่น ในเขตการศึกษา 8 จำนวน 155 ข้อ

ธีรพันธ์ ดานนท์ (2542 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยโครงการ พบว่า พฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการปฏิบัติโครงการส่วนใหญ่อยู่ในระดับมาก คือ ด้านความสนใจในการเรียนและความสนุกสนาน คิดเป็นร้อยละ 100 ด้านความกระตือรือร้นคิดเป็นร้อยละ 83.33 ความเชื่อมั่นกล้าแสดงออก คิดเป็นร้อยละ 58.33

วัฒนา มัคคสมัน (2539 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการเพื่อเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของเด็กวัยอนุบาล จำนวน 37 คน พบว่า หลังการเข้าร่วมกิจกรรมตามรูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น เด็กกลุ่มทดลองมีการเห็นคุณค่าในตนเองสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเด็กกลุ่มทดลองเห็นคุณค่าในตนเองสูงกว่าเด็กที่เรียนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิจารณ์ สุขสมบัติ (2542) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเรียนรู้แบบโครงการ วิชาภาษาอังกฤษ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงการพัฒนาศักยภาพทางการเรียนรู้ของนักเรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้อย่างโครงการ โดยมุ่งเน้นสังเกตพฤติกรรมและศักยภาพทางการเรียน ความสนใจเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับประถมศึกษาชั้นปีที่ 2 แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แบบสังเกตคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนในศักยภาพ 4 ด้าน ได้แก่ ศักยภาพในด้านความคิด ศักยภาพในด้านร่างกาย ศักยภาพในด้านสังคมและศักยภาพในความเป็นอิสระในการเรียนรู้ แบบสอบถามวัดทัศนคติ

เพื่อวัดการเห็นคุณค่าของตนเอง (Self - Esteem) แผนการสอนแทรกการสอนแบบโครงงานและแบบไม่มีแทรกการสอนแบบโครงงาน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้พบว่ามีความแตกต่าง คือการสำรวจความสนใจในการเรียนการสอนเพื่อวัดการเห็นคุณค่าในตัวเอง กลุ่มทดลองจะมีคะแนนร้อยละของความคิดเห็นมากกว่ากลุ่มควบคุมถึงร้อยละ 29 ในด้านข้อมูลศักยภาพการเรียนรู้ กลุ่มทดลองจะมีคะแนนรวมมากกว่ากลุ่มควบคุมถึงร้อยละ 11.37 ด้านผลการเรียนจากคะแนนสอบปลายภาคเรียน กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่ากลุ่มควบคุมถึงร้อยละ 0.12

บุรุษ แก้วแสนเมือง (2543) ได้ศึกษาผลการสอนโดยใช้โครงงานคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ โดยมีจุดมุ่งหมายคือ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการสอนแบบโครงงาน , เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดและเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่แผนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ , แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง สถิติ , แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องสถิติ และความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนทั้งหมดแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คราจซิก และคนอื่น ๆ (Krajcik and others. 1994 : 483-497) ได้สร้างรูปแบบความร่วมมือสำหรับช่วยเหลือครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาที่เรียนรู้เกี่ยวกับการสอนแบบโครงงานแล้วนำแผนเหล่านั้นกลับมาใช้แก้ปัญหา ซึ่งพบว่า การกำหนดวัฏจักรในการทำงานเป็น 3 ขั้นตอน คือ การร่วมมือ การเขียนแผน และการประเมินแผน มีส่วนช่วยให้ครูวิทยาศาสตร์ บุคลากรจากมหาวิทยาลัยได้รับวิสัยทัศน์ใหม่เกี่ยวกับการสอน สามารถพัฒนาความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและความท้าทายของการสอนแบบโครงงานได้เป็นอย่างดี

เมเยอร์ ทูร์เนอร์ และสเปนเซอร์ (Meyer Turner and Spencer. 1997 : 501-521) ได้ศึกษาความท้าทายหรือแรงจูงใจในการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นเกรด 5 และเกรด 6 จำนวน 14 คน ในระหว่างเรียนคณิตศาสตร์แบบโครงงาน โดยใช้แบบสำรวจการตอบสนองต่อความอดทนต่อความล้มเหลวของนักเรียน แบบสำรวจรูปแบบการเรียนรู้ แบบปรับตัวของนักเรียนและการสัมภาษณ์ จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและคุณภาพ ได้แบ่งรูปแบบการรับรู้ตนเองและพฤติกรรมนักเรียนออกเป็น 2 แบบ คือ ผู้แสวงหาอย่างท้าทาย (Challenge Seeker) จะมีพฤติกรรมรายงานถึงความอดทนต่อความล้มเหลวของตนเอง มุ่งเน้นการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้และมีประสิทธิภาพแห่งตนในการเรียนคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนทั่วไป ส่วนผู้หลีกเลี่ยงความท้าทาย (Challenge Avoider) จะมีพฤติกรรมรายงานถึงความล้มเหลวไปในทางลบ เน้นการปฏิบัติงานตามวัตถุประสงค์เท่านั้น มีประสิทธิภาพแห่งตนในการเรียนคณิตศาสตร์ต่ำกว่านักเรียนทั่วไป และชอบใช้ยุทธศาสตร์ที่ต้องการกระบวนการจัดการกระทำกับข้อสนเทศน้อยที่สุด

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดประชากรและเลือกกลุ่มเป้าหมาย
2. วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม

- กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน (7 โครงงาน)
กลุ่มที่ 2 จำนวน 21 คน (7 โครงงาน)
กลุ่มที่ 3 จำนวน 21 คน (7 โครงงาน)

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือ

- | | | |
|-----------|------------------------|-------------------|
| ขั้นที่ 1 | ขั้นวางแผนการทำโครงงาน | ใช้เวลา 2 สัปดาห์ |
| ขั้นที่ 2 | ขั้นดำเนินการ | ใช้เวลา 2 สัปดาห์ |
| ขั้นที่ 3 | ผลการดำเนินงาน | ใช้เวลา 2 สัปดาห์ |

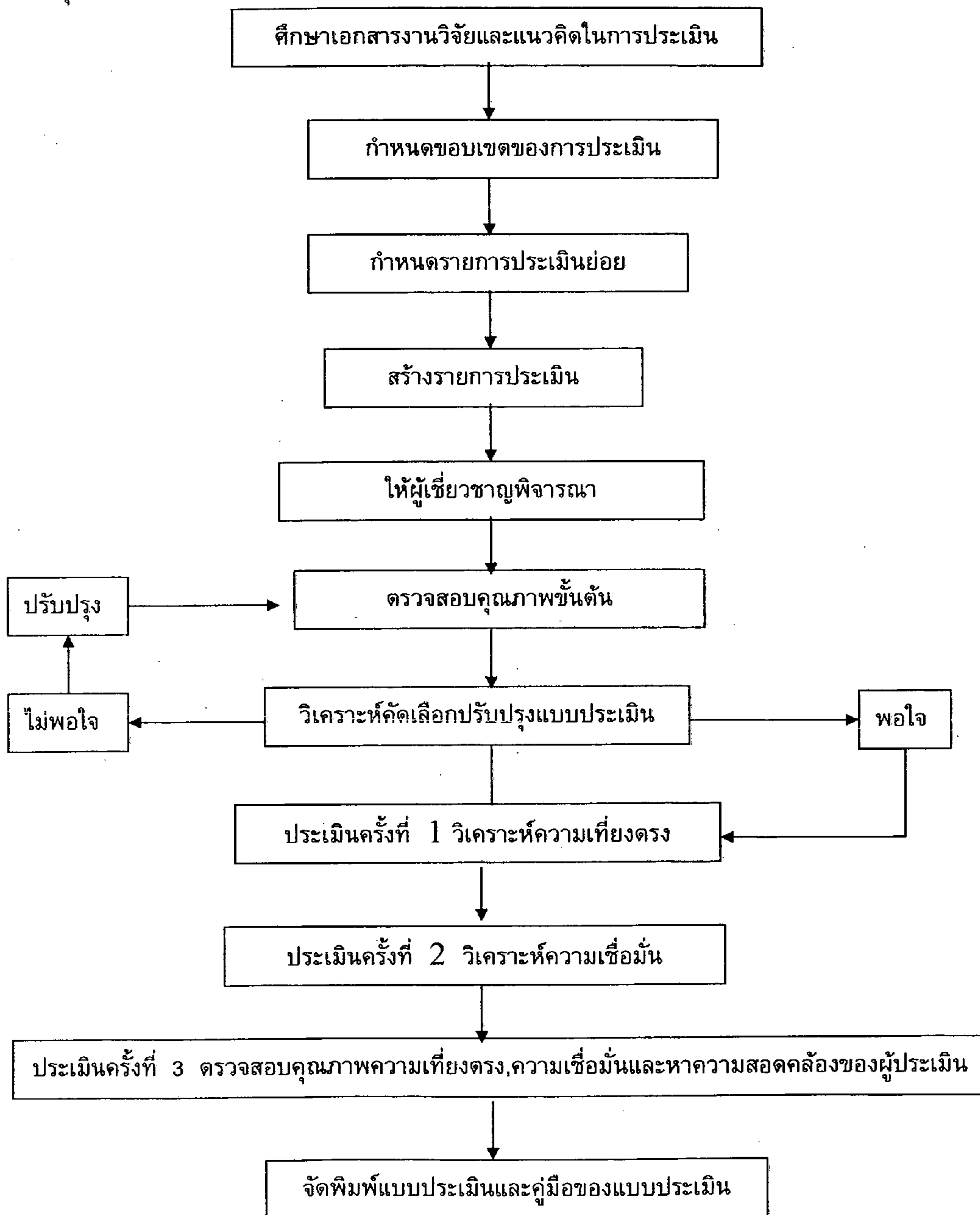
ทั้ง 3 ขั้นตอนนี้สามารถเขียนเป็นตารางปฏิบัติการได้ดังนี้

เวลา	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3
ช่วงที่ 1	ปฏิบัติขั้นที่ 1	-	-
ช่วงที่ 2	ปฏิบัติขั้นที่ 2	ปฏิบัติขั้นที่ 1	-
ช่วงที่ 3	ปฏิบัติขั้นที่ 3	ปฏิบัติขั้นที่ 2	ปฏิบัติขั้นที่ 1
ช่วงที่ 4	-	ปฏิบัติขั้นที่ 3	ปฏิบัติขั้นที่ 2
ช่วงที่ 5	-	-	ปฏิบัติขั้นที่ 3

การดำเนินการทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ เป็นการจัดการเรียนการสอนแบบโครงงานโดยให้นักเรียนได้ปฏิบัติการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ นักเรียนทั้ง 3 กลุ่มปฏิบัติการตามขั้นตอนโดยมีลำดับการปฏิบัติ คือ ในขั้นที่ 1 ขั้วางแผนการทำโครงงาน ขั้นที่ 2 ขั้นการดำเนินงาน และขั้นที่ 3 ขั้นผลการดำเนินงาน โดยทุกขั้นตอนใช้เวลา 2 สัปดาห์ทั้งในเวลาเรียนและนอกเหนือจากเวลาเรียนปกติ ครูเป็นผู้ประเมินการปฏิบัติงานในแต่ละขั้นตอนโดยมีการอภิปรายการทำงานร่วมกันระหว่างนักเรียนกับครู ตลอดระยะเวลาการทำโครงงาน

การสร้างแบบประเมิน

การดำเนินการสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียน
วัดสุวรรณคีรี มีขั้นตอนการสร้างดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 วิธีดำเนินการสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี

การสร้างและพัฒนาแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2

1. ศึกษาเอกสารตำรา ผลงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องและศึกษาแนวคิดในการประเมินโครงงาน เพื่อเป็นแนวทางกำหนดขอบเขตและสาระในการประเมินโครงงาน

2. กำหนดขอบเขตของการประเมินวิเคราะห์งานการสอนโครงงาน โดยมีหัวข้อการประเมิน 3 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การวางแผนการทำโครงงาน
- 2) การดำเนินงาน
- 3) ผลการดำเนินงาน

3. นำขอบเขตของการประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ขั้นตอนมากำหนดรายการประเมิน

4. สร้างคู่มือการประเมินโครงงานคณิตศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจงในการใช้แบบประเมินและเกณฑ์การให้คะแนน

5. นำรายการประเมินย่อยของแต่ละด้านไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและครูผู้สอนแบบโครงงานพิจารณาความเหมาะสมในช่องเหมาะสม ไม่เหมาะสม ควรแก้ไข และถ้าผู้เชี่ยวชาญยังเห็นว่าขอบเขตและรายการประเมินย่อยยังไม่ครอบคลุม ก็สามารถเสนอแนะได้ในส่วนของข้อเสนอแนะ

6. ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นด้วยความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity) โดยนำแบบสอบถามความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คนพร้อมด้วยแบบประเมินและคู่มือให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาข้อความ รูปแบบคู่มือว่าเหมาะสมหรือไม่

7. นำผลการตอบแบบสอบถามของผู้เชี่ยวชาญมาพิจารณาคัดเลือกรายการประเมินย่อยที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความเหมาะสมสอดคล้องร้อยละ 80 ขึ้นไป

8 นำแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ประเมินตามแผนที่วางไว้

การทดลองใช้แบบประเมินและตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี

การตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี โดยการนำแบบประเมินไปทดลองประเมินในโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี

การทดลองครั้งที่ 1 เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมินและคัดเลือกรายชื่อย่อยแต่ละขั้นตอน

การวิเคราะห์แบบประเมินจากการทดลองครั้งที่ 1 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยพิจารณาค่าความสอดคล้องภายใน โดยหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item – Total Correlation)

การทดลองครั้งที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

วิเคราะห์แบบประเมินจากการทดลองครั้งที่ 2 ตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมินในขั้นการวางแผนการทำงานและขั้นผลการดำเนินงานใช้สูตร α -Coefficient ขั้นการดำเนินงานใช้สูตร KR.₂₀

การทดลองครั้งที่ 3 เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรง,ความเชื่อมั่นของแบบประเมินและค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน โดยนำแบบประเมินไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมายจริง การวิเคราะห์แบบประเมินจากการทดลองครั้งที่ 3 ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างแบบ Item–Total Correlation และความเชื่อมั่นของแบบประเมินในขั้นการวางแผนการทำงานและขั้นผลการดำเนินงาน ใช้สูตร α - Coefficient ขั้นการดำเนินงาน ใช้สูตร KR.₂₀

ค่าความสอดคล้องของผู้ประเมินโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 210-211)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างเป็น 3 ชุด คือ

1. ขั้นวางแผนการทำงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) 4 ระดับ จำนวน 4 ข้อ
2. ขั้นการดำเนินงาน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 20 ข้อ
3. ขั้นผลการดำเนินงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) 4 ระดับ จำนวน 5 ข้อ

แบบประเมินในขั้นวางแผนการทำงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score)

ตัวอย่าง แบบประเมินขั้นวางแผนการทำงาน

รายการประเมิน	ระดับการให้คะแนน			
	4	3	2	1
1. การคิดและเลือกชื่อเรื่อง				
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำโครงการ				
3.				

เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ตามรายการประเมิน ข้อที่ 1 การคิดและเลือกซื้อเรื่อง

เกณฑ์

ระดับคะแนน 4	คิดซื้อเรื่องโดยนักเรียนริเริ่มเองโดยคำนึงถึงความเกี่ยวข้องในเนื้อหา สาระวิชาคณิตศาสตร์ ความเหมาะสมกับระดับชั้น ระยะเวลาและ ความสามารถของตนเอง รวมถึงแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษา ค้นคว้า
ระดับคะแนน 3	คิดซื้อเรื่องโดยนักเรียนริเริ่มเองโดยพิจารณาความเกี่ยวข้องในเนื้อหา สาระวิชาคณิตศาสตร์ รวมถึงความเหมาะสมกับระดับชั้น ระยะเวลา และ ความสามารถ
ระดับคะแนน 2	คิดซื้อเรื่องโดยนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม แต่มีครูเป็นที่ปรึกษา โดยพิจารณา ความเกี่ยวข้องในวิชาคณิตศาสตร์และความเหมาะสมกับระดับชั้นของ ตนเอง
ระดับคะแนน 1	คิดซื้อเรื่องโดยครูเป็นผู้ริเริ่มให้

แบบประเมินในขั้นการดำเนินงาน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist)

ตัวอย่าง แบบตรวจสอบรายการในขั้นการดำเนินงาน

รายการตรวจสอบ	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการดำเนินงานตามแผน		
2. ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม.....		
3. เนื้อหาคณิตศาสตร์ถูกต้อง.....		
4. ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม.....		
5. มีการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ.....		
6.		

ปฏิบัติ หมายถึง ผู้เรียนมีการปฏิบัติตามรายการอย่างเหมาะสม

ไม่ปฏิบัติ หมายถึง ผู้เรียนไม่มีการปฏิบัติตามรายการ

เกณฑ์

ปฏิบัติ ได้ 2 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ ได้ 1 คะแนน

แบบประเมินในชั้นผลการดำเนินงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score)

ตัวอย่าง แบบประเมินในชั้นผลการดำเนินงาน

รายการประเมิน	ระดับการให้คะแนน			
	4	3	2	1
1. การส่งผลงาน				
2. การบันทึกผลงาน				
3.				

เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ตามรายการประเมิน ข้อที่ 1 การส่งผลงาน

เกณฑ์

ระดับคะแนน 4	ส่งผลงานได้ทันเวลาที่กำหนด โดยมีการสรุปข้อมูลได้ชัดเจน รวมถึงมีการขยายงานที่จะต้องทำต่อเนื่องอีก
ระดับคะแนน 3	ส่งงานได้ทันเวลาที่กำหนด และสามารถสรุปข้อมูลได้ชัดเจน แต่ไม่มีการขยายงานที่จะต้องทำต่อเนื่อง
ระดับคะแนน 2	ส่งงานได้ทันเวลาที่กำหนด แต่สรุปข้อมูลไม่ชัดเจน
ระดับคะแนน 1	ส่งงานไม่ทันตามกำหนดเวลา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมาทำการวิเคราะห์นั้น ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้นตอน ดังนี้

1. กำหนดกลุ่มเป้าหมายเป็นโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อประเมินการทำโครงงานครั้งที่ 1 จำนวน 20 คน (7 โครงงาน) ครั้งที่ 2 จำนวน 21 คน (7 โครงงาน) และจากการทดลองครั้งที่ 3 จำนวน 21 คน (7 โครงงาน)
2. ทดลองประเมินกับกลุ่มที่ 1 เก็บรวบรวมข้อมูลแล้วนำแบบประเมินมาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและคัดเลือกรายการประเมินย่อยแต่ละด้าน
3. นำแบบประเมินที่คัดเลือกปรับปรุงไปทดลองกับกลุ่มที่ 2 เพื่อตรวจสอบความเชื่อมั่นของแบบประเมิน คัดเลือกรายย่อยและปรับปรุงแบบประเมินให้ดีขึ้น
4. นำแบบประเมินที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วไปทดลองกับกลุ่มที่ 3 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินในด้านความเชื่อมั่นและความเที่ยงตรง รวมทั้งค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบประเมินโครงงาน คือค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)
ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S)
2. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของโรวินลลีและแอมเบิลตัน (Index of Congruency : IOC) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 :249)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบประเมินกับรายการประเมิน
ย่อยแต่ละด้าน

$\sum R$ แทน ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

3. หาค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) โดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายในด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม(Item-Total Correlation) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2536 : 70)

$$r = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความเที่ยงตรง

N แทน จำนวนของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนจากการประเมินแต่ละข้อ

$\sum Y$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนจากการประเมินรวม

$\sum XY$ แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนจากการประเมินแต่ละข้อ
กับคะแนนจากการประเมินรวม

$\sum X^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนจากการประเมินแต่ละข้อยกกำลังสอง

$\sum Y^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนจากการประเมินรวมยกกำลังสอง

4. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินในขั้นการวางแผนการทำงานและชั้นผล
การดำเนินงาน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา α -Coefficient (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ.
2536 : 171)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[\frac{1 - \sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น
	n	แทน	จำนวนข้อในแบบประเมิน
	$\sum S_i^2$	แทน	ผลรวมของค่าความแปรปรวนของแบบประเมินแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ค่าความแปรปรวนของแบบประเมินทั้งฉบับ

5. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินในขั้นการดำเนินงาน โดยใช้สูตร KR₂₀ (Kuder –
Richardson Procedure) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 215)

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของแบบประเมิน
	P	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ปฏิบัติตามรายการประเมิน
	Q	แทน	สัดส่วนของนักเรียนที่ไม่ปฏิบัติตามรายการประเมิน
	S^2	แทน	ค่าความแปรปรวนทั้งฉบับ

6. หาค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน ใช้การคำนวณโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (ส่วน สายยศและ อังคณา สายยศ. 2543 : 210-211)

$$r = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

เมื่อ r_{tt}	แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
N	แทน จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบ
$\sum x$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนของการประเมินของผู้ประเมินคนที่ 1
$\sum x^2$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของการประเมินของผู้ประเมินคนที่ 1
$\sum y$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนของการประเมินของผู้ประเมินคนที่ 2
$\sum y^2$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสองของการประเมินของผู้ประเมินคนที่ 2
$\sum xy$	แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่างคะแนนของการประเมินของผู้ประเมินคนที่ 1 กับผู้ประเมินคนที่ 2

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เพื่อให้มีความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนโครงการงาน
N	แทน จำนวนข้อของแบบประเมิน
$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ยของระดับเกณฑ์การให้คะแนน
S	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
R	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ความเที่ยงตรงภายในของแบบประเมินแต่ละข้อ
α	แทน สัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลและแปลผลการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. การประเมินคุณภาพของแบบประเมินขั้นต้น
 - 1.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบประเมินและคู่มือการประเมิน
 - 1.2 ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ
2. การประเมินคุณภาพของแบบประเมินจากการทดลอง
 - 2.1 ขั้นที่ 1 การวางแผนการทำโครงการงาน
 - 2.1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมิน
 - 2.1.2 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
 - 2.1.3 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
 - 2.2 ขั้นที่ 2 การดำเนินงาน
 - 2.2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมิน
 - 2.2.2 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
 - 2.2.3 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น
 - 2.3 ขั้นที่ 3 ผลการดำเนินงาน
 - 2.3.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมิน
 - 2.3.2 การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
 - 2.3.2 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่น

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การประเมินคุณภาพของแบบประเมินขั้นต้น

1.1 รายละเอียดเบื้องต้นของแบบประเมินและคู่มือการประเมิน

1.1.1 แบบประเมินโครงการงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 มี 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนการทำโครงการ เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score)

4 ระดับ มี 4 ข้อ

ขั้นที่ 2 ขั้นการดำเนินงาน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) มี 20 ข้อ

ขั้นที่ 3 ขั้นผลการดำเนินงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) 4 ระดับ

มี 5 ข้อ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตาราง 1 รายละเอียดของแบบประเมิน

ขั้นตอน	จำนวนข้อ
1. ขั้นวางแผนการทำโครงการ	4
1.1 การคิดและเลือกชื่อเรื่อง	1
1.2 การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำโครงการ	1
1.3 ขั้นตอนการดำเนินงาน	1
1.4 การเขียนเค้าโครงของโครงการ	1
2. ขั้นการดำเนินงานทำโครงการ	20
2.1 มีการดำเนินงานตามแผน	1
2.2 ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม	1
2.3 เนื้อหาคณิตศาสตร์ถูกต้อง	1
2.4 ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม	1
2.5 มีการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	1
2.6 มีการจดบันทึกข้อมูลเป็นระยะ ๆ	1
2.7 มีความคิดแปลกใหม่	1
2.8 ชักถามปัญหาเกี่ยวกับโครงการกับครูผู้สอน	1
2.9 มีการตั้งคำถามได้ตรงประเด็นปัญหา	1
2.10 มีความสามารถในการสื่อสาร	1

ตาราง 1 (ต่อ)

ขั้นตอน	จำนวนข้อ
2.11 นักเรียนพัฒนาวิธีการทำงานด้วยตนเอง	1
2.12 มีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์	1
2.13 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัด	1
2.14 มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	1
2.15 มีความสามัคคีในการทำงาน	1
2.16 มีการให้ความช่วยเหลือภายในกลุ่ม	1
2.17 มีการเสนอแนะความคิดเห็นร่วมกัน	1
2.18 มีความตั้งใจในการทำงาน	1
2.19 มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1
2.20 มีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน	1
3. ขั้นตอนผลการดำเนินงานการทำโครงงาน	5
3.1 การส่งผลงาน	1
3.2 การบันทึกผลงาน	1
3.3 การเขียนรายงาน	1
3.4 การนำเสนอโครงงานด้วยวาจา	1
3.5 การแสดงผลงาน	1

1.1.2 คู่มือการประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โดยนำรายชื่อย่อย
 ในขั้นการวางแผนการทำโครงงานและขั้นผลการดำเนินงานมาสร้างเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบ
 เกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) 4 ระดับ โดยพิจารณาจากระดับการปฏิบัติกิจกรรม

1.2 ความเที่ยงตรงเชิงพินิจ (Face Validity)

ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินทั้ง 3 ขั้นตอนและเกณฑ์การให้คะแนนในคู่มือการประเมินไปให้
 ผู้เชี่ยวชาญทางด้านวัดผลการศึกษา 5 ท่านพิจารณาเป็นรายข้อ เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของ
 รายการประเมินกับนิยาม โดยได้คัดเลือกข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาว่าสอดคล้องร้อยละ 80
 และปรับปรุงแก้ไขข้อความที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องต่ำกว่าร้อยละ 80 ตามข้อ
 เสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ผลการพิจารณาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ คัดเลือกรายข้อของแบบประเมินทั้ง 3 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผนการทำโครงการ เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) 4 ระดับ คัดเลือกรายข้อของแบบประเมินไว้ 4 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนทั้งหมด 16 รายการและคัดเลือกปรับปรุงเกณฑ์ให้คะแนน 2 รายการ ขั้นที่ 2 ขั้นการดำเนินงาน ใช้เครื่องมือเป็นแบบตรวจสอบรายการ checklist คัดเลือกรายข้อของแบบประเมินไว้ 20 ข้อ ขั้นที่ 3 ขั้นผลการดำเนินงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) 4 ระดับ คัดเลือกรายข้อของแบบประเมินไว้ 5 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนทั้งหมด 20 รายการ สรุปการหาความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในตาราง

ตาราง 2 สรุปผลการพิจารณาความสอดคล้องของการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมิน	แบบประเมิน ที่สร้าง (ข้อ)	รายชื่อประเมิน			เกณฑ์การให้คะแนน		
		คัดเลือก ไว้	ปรับปรุง ก่อนใช้	คัดออก	คัดเลือก ไว้	ปรับปรุง ก่อนใช้	คัดออก
1.ขั้นวางแผน การทำโครงการ (เครื่องมือแบบ rubric)	4	4	-	-	14	2	-
2.ขั้นการ ดำเนินงาน (เครื่องมือแบบ checklist)	20	20	-	-	-	-	-
3.ขั้นผลการ ดำเนินงาน (เครื่องมือแบบ rubric)	5	5	-	-	20	-	-
รวม	29	29	-	-	34	2	-

จากการพิจารณาความสอดคล้องของแบบประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายข้อจากแบบประเมินทั้ง 3 ขั้นตอนไว้ จำนวน 29 ข้อ โดยปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนนก่อนใช้จำนวน 2 รายการ จากนั้นนำรายข้อการประเมินมาจัดพิมพ์เป็นแบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 และนำเกณฑ์การให้คะแนนตลอดจนข้อเสนอแนะต่าง ๆ ของผู้เชี่ยวชาญมาจัดทำคู่มือการประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 เพื่อใช้ในการทดลองครั้งที่ 1

2. การประเมินคุณภาพของแบบประเมินจากการทดลอง

2.1 ขั้นที่ 1 การวางแผนการทำโครงการ

2.1.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมิน

รายละเอียดของแบบประเมินประกอบด้วย จำนวนโครงการ จำนวนข้อของแบบประเมิน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมินโครงการในขั้นการวางแผนการทำโครงการ

แบบประเมิน	N	n	$\bar{x}$	S
ขั้นวางแผนการทำโครงการ	7	4	3.7143	.2672

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์การประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 จากจำนวน 7 โครงการ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) ในขั้นการวางแผนการทำโครงการ มีค่า 3.7143 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า .2672

2.1.2 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ผู้วิจัยนำผลการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 1 ในขั้นการวางแผนการทำโครงการ มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นการวางแผนทำโครงการของกลุ่มที่ 1

ข้อ	N	r	หมายเหตุ
1	7	.6697*	ตัดเลือกไว้
2	7	.6795*	ตัดเลือกไว้
3	7	.7447*	ตัดเลือกไว้
4	7	.6694*	ตัดเลือกไว้

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 4 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในการปฏิบัติขั้นที่ 1 (ขั้นการวางแผนการทำโครงงาน) ของกลุ่มที่ 1 มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 4 ข้อ จากจำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .6694 ถึง .7447 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายข้อการประเมินไว้ทั้งหมดเพื่อใช้ทดลองกับกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นวางแผนการทำโครงงานของกลุ่มที่ 3

ข้อ	N	r
1	7	.8670*
2	7	.9430*
3	7	.7950*
4	7	.7660*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในการปฏิบัติขั้นการวางแผนการทำโครงงานของกลุ่มที่ 3 มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 4 ข้อ จากจำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเที่ยงตรง ตั้งแต่ .7660 ถึง .9430 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ

2.1.3 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

ผู้วิจัยได้นำผลการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 2 ในขั้นวางแผนการทำโครงงาน มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ดังแสดงในตาราง 6

ตาราง 6 ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นวางแผนการทำโครงงานของกลุ่มที่ 2

แบบประเมิน	N	α
ขั้นวางแผนการทำโครงงาน	7	.8296

จากตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นการวางแผนการทำโครงงานจากกลุ่มที่ 2 จำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเชื่อมั่น .8296

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นวางแผนการทำโครงงานของกลุ่มที่ 3

แบบประเมิน	N	α
ขั้นวางแผนการทำโครงงาน	7	.9052

จากตาราง 7 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นการวางแผนการทำโครงงานจากกลุ่มที่ 3 จำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเชื่อมั่น .9052

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 210-211) ได้ผลการวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ .911 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 ขั้นที่ 2 การดำเนินงาน

2.2.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมิน

รายละเอียดของแบบประเมินประกอบด้วย จำนวนโครงงาน จำนวนข้อของแบบประเมิน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมินโครงงานในขั้นการดำเนินงาน

แบบประเมิน	N	n	$\bar{x}$	S
ขั้นการดำเนินงาน	7	20	1.8214	.2447

จากตาราง 8 ผลการวิเคราะห์การประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 จากจำนวน 7 โครงการพบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับคะแนนในขั้นตอนการดำเนินงาน มีค่า 1.8214 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า .2447

2.2.2 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ผู้วิจัยนำผลการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 1 มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณา ค่าความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มที่ 1

ข้อ	N	r	หมายเหตุ
1	7	.6699*	คัดเลือกไว้
2	7	.6694*	คัดเลือกไว้
3	7	.6832*	คัดเลือกไว้
4	7	.7243*	คัดเลือกไว้
5	7	.6744*	คัดเลือกไว้
6	7	.6699*	คัดเลือกไว้
7	7	.6712*	คัดเลือกไว้
8	7	.6832*	คัดเลือกไว้
9	7	.6832*	คัดเลือกไว้
10	7	.6812*	คัดเลือกไว้
11	7	.6790*	คัดเลือกไว้
12	7	.6812*	คัดเลือกไว้
13	7	.6832*	คัดเลือกไว้
14	7	.6832*	คัดเลือกไว้
15	7	.6832*	คัดเลือกไว้
16	7	.7243*	คัดเลือกไว้
17	7	.6832*	คัดเลือกไว้
18	7	.6832*	คัดเลือกไว้
19	7	.6832*	คัดเลือกไว้
20	7	.6832*	คัดเลือกไว้

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในการปฏิบัติขั้นที่ 2 (ขั้นการดำเนินงาน) ของกลุ่มที่ 1 มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ จากจำนวน 7 โครงการ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .6694 ถึง .7243 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายการประเมินไว้ทั้งหมดเพื่อใช้ทดลองกับกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3

ข้อ	N	r
1	7	.7441*
2	7	.7475*
3	7	.7559*
4	7	.7850*
5	7	.7350*
6	7	.7441*
7	7	.7180*
8	7	.7559*
9	7	.7559*
10	7	.7180*
11	7	.7180*
12	7	.9265*
13	7	.7180*
14	7	.7559*
15	7	.7559*
16	7	.7559*
17	7	.7850*
18	7	.7559*
19	7	.7559*
20	7	.7559*

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3 มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ จากจำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .7180 ถึง .9265 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ

2.2.3 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

ผู้วิจัยได้นำผลการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 2 ในขั้นตอนการดำเนินงานมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR₂₀ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มที่ 2

แบบประเมิน	N	α
ขั้นตอนการดำเนินงาน	7	.7151

จากตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นตอนการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 2 จำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเชื่อมั่น .7151

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR₂₀ ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 12

ตาราง 12 ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นตอนการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3

แบบประเมิน	N	α
ขั้นตอนการดำเนินงาน	7	.7555

จากตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นตอนการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 3 จำนวน 7 โครงงาน มีค่าความเชื่อมั่น .7555

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 210-211) ได้ผลการวิเคราะห์มีค่าเท่ากับ .789 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 ขั้นที่ 3 ผลการดำเนินงาน

2.3.1 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมิน

รายละเอียดของแบบประเมินประกอบด้วย จำนวนโครงการ จำนวนข้อของแบบประเมิน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ดังแสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ค่าสถิติพื้นฐานของแบบประเมินโครงการในขั้นผลการดำเนินงาน

แบบประเมิน	N	n	$\bar{x}$	S
ขั้นผลการดำเนินงาน	7	5	3.8510	.2507

จากตาราง 13 ผลการวิเคราะห์การประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 จากจำนวน 7 โครงการ พบว่า ค่าเฉลี่ยของระดับเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric Score) มีค่า 3.8510 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า .2507

2.3.2 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ผู้วิจัยนำผลการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 1 ในขั้นผลการดำเนินงาน มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง โดยพิจารณาค่าความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 14

ตาราง 14 ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติในขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 1

ข้อ	N	r	หมายเหตุ
1	7	.6719*	คัดเลือกไว้
2	7	.7549*	คัดเลือกไว้
3	7	.7305*	คัดเลือกไว้
4	7	.6827*	คัดเลือกไว้
5	7	.6801*	คัดเลือกไว้

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จากตาราง 14 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในการปฏิบัติขั้นที่ 3 (ขั้นผลการดำเนินงาน) ของกลุ่มที่ 1 มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 5 ข้อ จากจำนวน 7 โครงการ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .6719 ถึง .7549 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายข้อไว้ทั้งหมดเพื่อใช้ทดลองกับกลุ่มต่อไป

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยอาศัยค่าความสอดคล้องภายใน ด้วยวิธีหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 15

ตาราง 15 ค่าความเที่ยงตรงจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3

ข้อ	N	r
1	7	.8094*
2	7	.9401**
3	7	.9401**
4	7	.9183**
5	7	.9206**

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 15 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานของกลุ่มที่ 3 มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 5 ข้อ จากจำนวน 7 โครงการ มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .8094 ถึง .9401 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 1 ข้อ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 3 ข้อ

2.3.3 การวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

ผู้วิจัยได้นำผลการการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 2 ในขั้นผลการดำเนินงานมาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ดังแสดงในตาราง 16

ตาราง 16 ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 2

แบบประเมิน	N	α
ขั้นผลการดำเนินงาน	7	.8504

จากตาราง 16 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงการงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นผลการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 2 จำนวน 7 โครงการงาน มีค่าความเชื่อมั่น .8504

ผู้วิจัยนำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา ได้ผลการวิเคราะห์ ดังแสดงในตาราง 17

ตาราง 17 ค่าความเชื่อมั่นจากการปฏิบัติขั้นผลการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 3

แบบประเมิน	N	α
ขั้นผลการดำเนินงาน	7	.9323

จากตาราง 17 ผลการวิเคราะห์ปรากฏว่า แบบประเมินโครงการงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ในขั้นผลการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 3 จำนวน 7 โครงการงาน มีค่าความเชื่อมั่น .9323

ผู้วิจัยได้นำผลการประเมินจากกลุ่มที่ 3 มาวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment correlation coefficient) (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2543 : 210-211) ได้ผลการวิเคราะห์ มีค่าเท่ากับ .957 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อสร้างแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี
สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
2. เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นในด้าน
 - 2.1 ความเที่ยงตรง
 - 2.2 ความเชื่อมั่น

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร จำนวน 3 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 จำนวน 20 คน (7 โครงงาน)

กลุ่มที่ 2 จำนวน 21 คน (7 โครงงาน)

กลุ่มที่ 3 จำนวน 21 คน (7 โครงงาน)

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ได้ดำเนินการสร้างเป็น 3 แบบ คือ

1. แบบประเมินขั้นวางแผนการทำโครงงาน เป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score)
4 ระดับ จำนวน 4 ข้อ
2. แบบประเมินขั้นการดำเนินงาน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) จำนวน 20 ข้อ
3. แบบประเมินขั้นผลการดำเนินงาน เป็นเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ
จำนวน 5 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการประเมินโครงงานวิชา
คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 โดยดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน คือ ขั้นวางแผนการทำโครงงาน ขั้นการ
ดำเนินงานและขั้นผลการดำเนินงาน แต่ละขั้นตอนใช้เวลา 2 สัปดาห์ โดยเป็นการปฏิบัติควบคู่กับ
การเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ ครูเป็นผู้ประเมินการปฏิบัติทั้ง 3 ขั้นตอนโดยทำการประเมิน
3 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 (กลุ่มที่ 1) วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง

ครั้งที่ 2 (กลุ่มที่ 2) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น

ครั้งที่ 3 (กลุ่มที่ 3) วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างและค่าความเชื่อมั่น

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ขั้นการวางแผนการทำงาน

แบบประเมินในขั้นการวางแผนการทำงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ มีรายการประเมินจำนวน 4 ข้อ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยอาศัยค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ผลการวิเคราะห์จากกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายจริง มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .7660 ถึง .9430 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) มีค่า .9052 และค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment coefficient correlation) มีค่า .911 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ขั้นการดำเนินงาน

แบบประเมินในขั้นการดำเนินงาน เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) มีรายการประเมินจำนวน 20 ข้อ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยอาศัยค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ผลการวิเคราะห์จากกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายจริง มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .7180 ถึง .9265 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR.20 มีค่า .7555 และค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment coefficient correlation) มีค่า .789 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ขั้นผลการดำเนินงาน

แบบประเมินในขั้นผลการดำเนินงาน เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ มีรายการประเมินจำนวน 5 ข้อ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยอาศัยค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม ผลการวิเคราะห์จากกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายจริง มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .8094 ถึง .9401 ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) มีค่า .9323 และค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment coefficient correlation) มีค่า .957 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมิน

ผู้วิจัยนำแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี รวม 29 ข้อและคู่มือการประเมินพิจารณาคุณภาพความเที่ยงตรงโดย

1.1 ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรง และความเหมาะสมของการใช้สำนวน ภาษา ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วว่าในขั้นการวางแผนการทำโครงงานควรปรับปรุงเกณฑ์การให้คะแนน 2 เกณฑ์ เนื่องจากยังใช้ภาษาไม่เหมาะสม คือเกณฑ์การให้คะแนนระดับ 1 ในข้อที่ 2 และเกณฑ์การให้คะแนนระดับ 2 ในข้อที่ 3 ผู้วิจัยจึงนำไปปรับปรุงการใช้ภาษาและเพิ่มเติมข้อความให้ครอบคลุม เหมาะสมกับเกณฑ์การให้คะแนนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกรายข้อที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องร้อยละ 80 ขึ้นไป รวม 29 ข้อ พร้อมคู่มือการประเมินมาจัดทำเป็นฉบับไปทดลองประเมินต่อไป

1.2 การวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างโดยหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมในแต่ละขั้นตอน

การทดลองในขั้นการวางแผนการทำโครงงานจากกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเป้าหมายแรกจำนวน 7 โครงงาน แบบประเมินที่ใช้เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ มีรายข้อการประเมินทั้งหมดจำนวน 4 ข้อและเกณฑ์การให้คะแนน 16 เกณฑ์ ได้ค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .6694 ถึง .7447 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายข้อไว้ทั้งหมด และนำรายข้อการประเมินไปทดลองกับกลุ่มต่อไป จากการทดลองกับกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายจริงจากจำนวน 7 โครงงาน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงอีกครั้งเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .7660 ถึง .9430 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 2 ข้อ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 2 ข้อ จะเห็นว่าค่าความเที่ยงตรงของกลุ่มที่ 3 มีค่าสูงขึ้นทุกข้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 1 ทั้งนี้เป็นเพราะ ในด้านนักเรียนกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสุดท้ายได้มีโอกาสเรียนรู้การทำโครงงานจากแนวการปฏิบัติของกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาบ้าง ทำให้มีความเข้าใจในการปฏิบัติขั้นตอนการทำโครงงานมากขึ้น รวมทั้งด้านผู้ประเมินเองได้ทดลองประเมินจากกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 จึงทำให้มีแนวทางการประเมินได้ถูกต้องมากขึ้น

การทดลองในขั้นการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเป้าหมายแรกจำนวน 7 โครงงาน แบบประเมินที่ใช้เป็นแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) มีรายข้อการประเมินทั้งหมด 20 ข้อ ได้ค่าความเที่ยงตรง ตั้งแต่ .6694 ถึง .7423 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายข้อการประเมินไว้ทั้งหมดและนำรายข้อการประเมินไปทดลองกับกลุ่มต่อไป จากการทดลองกับกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเป้าหมายสุดท้ายจำนวน 7 โครงงาน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรง

อีกครั้งเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .7180 ถึง .9265 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ จะเห็นว่าค่าความเที่ยงตรงจากกลุ่มที่ 3 สูงขึ้นทุกข้อ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ 1 ซึ่งเป็นเพราะในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนมีการติดตามการดำเนินงานของนักเรียน ที่ปฏิบัติการทำโครงงานอย่างสม่ำเสมอ จึงสามารถประเมินการปฏิบัติได้ตรงกับความเป็นจริงมากที่สุด โดยเฉพาะกลุ่มที่ 3 ได้เห็นการปฏิบัติจากกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาตลอด เมื่อลงมือปฏิบัติจริง จึงทำให้สามารถปฏิบัติได้ตรงกับเกณฑ์การประเมินมากขึ้น

ขั้นผลการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มเป้าหมายแรกจำนวน 7 โครงงาน แบบประเมินที่ใช้เป็นแบบเกณฑ์การให้คะแนน (Rubric score) 4 ระดับ มีรายข้อการประเมินทั้งหมด 5 ข้อ และเกณฑ์การให้คะแนน 20 เกณฑ์ ได้ค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .6801 ถึง .7549 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทุกข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกรายข้อไว้ทั้งหมดและนำรายข้อการประเมินไปทดลองกับกลุ่มต่อไป จากการทดลองกับกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเป้าหมายสุดท้ายจำนวน 7 โครงงาน ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงอีกครั้งเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบประเมิน ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .8094 ถึง .9401 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จำนวน 1 ข้อ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จำนวน 4 ข้อ จะเห็นว่าค่าความเที่ยงตรงของกลุ่มที่ 3 มีค่าสูงขึ้นทุกข้อเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 1 ทั้งนี้เป็นเพราะในขั้นตอนนี้เป็น การส่งและนำเสนอผลงาน ผู้ประเมินได้มีแนวทางการประเมินจากกลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 มาบ้าง เมื่อมาประเมินกับกลุ่มที่ 3 จึงทำให้ประเมินผลงานได้ตรงกับเกณฑ์ตามความเป็นจริงมากขึ้น อีกทั้งในด้านนักเรียนมีการปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีครูเป็นที่ปรึกษาในการพัฒนาผลงาน จึงส่งผลให้ค่าความเที่ยงตรงสูงขึ้นทุกข้อ

ผลจากการวิเคราะห์ค่าความเที่ยงตรงในทุกขั้นตอนของการปฏิบัติการทำโครงงาน แสดงให้เห็นว่า แบบประเมินในทุกขั้นตอนมีเกณฑ์การประเมินที่สามารถวัดได้ครอบคลุมตามหลักการเรียนการสอนแบบโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ได้จริง

2. ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโดยในขั้นการวางแผนการทำโครงงาน จากกลุ่มที่ 2 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น .8296 และจากการทดลองกับกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเป้าหมายจริง ได้ค่าความเชื่อมั่น .9052

ขั้นการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 2 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตร KR-20 ได้ค่าความเชื่อมั่น .7151 จากการทดลองกับกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเป้าหมายจริง ได้ค่าความเชื่อมั่น .7555

ขั้นผลการดำเนินงานจากกลุ่มที่ 2 วิเคราะห์ความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (α - Coefficient) ได้ค่าความเชื่อมั่น .8504 จากการทดลองกับกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มเป้าหมายจริง ได้ค่าความเชื่อมั่น .9323

จะเห็นว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินในทุกขั้นตอนของกลุ่มที่ 3 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายสุดท้าย มีค่าสูงขึ้นกว่ากลุ่มที่ 2 โดยเฉพาะในขั้นผลการดำเนินงาน มีค่าความเชื่อมั่นมากที่สุด แสดงว่าแบบประเมินในขั้นนี้มีความคงที่ของระดับคะแนนจากการประเมินการปฏิบัติงานมากกว่าขั้นอื่นๆ อย่างไรก็ตาม ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ทั้ง 3 ขั้นตอน มีค่ามากกว่า 0.70 เป็นไปตามที่กิลฟอร์ด (Guilford. 1965 : 104) ได้เสนอว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินควรมีค่าตั้งแต่ .70 ถึง .98 แสดงว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถประเมินได้คงที่แน่นอนและมีคุณภาพเชื่อถือได้

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของผู้ประเมิน 2 คน ทั้ง 3 ขั้นตอนจากกลุ่มที่ 3 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson product-moment coefficient correlation) ในขั้นการวางแผนการทำโครงงาน มีค่า .911 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ขั้นการดำเนินงาน มีค่า .789 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ขั้นผลการดำเนินงานมีค่า .957 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่า แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ทั้ง 3 ขั้นตอน ผู้ประเมินสามารถประเมินได้สัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง ดังนั้น ครูผู้สอนแบบโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 สามารถนำแบบประเมินไปใช้ประเมินกับนักเรียนในช่วงชั้นที่ 2 ที่มีการเรียนการสอนแบบโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ของโรงเรียนวัดสุวรรณคีรีไปใช้ในการประเมินการเรียนรู้แบบโครงงาน
 - 1.1 ครูผู้สอนแบบโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ควรนำแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 ไปใช้เพื่อประเมินผลงานของนักเรียนด้วยเกณฑ์เดียวกัน จะทำให้ผลการประเมินนี้เป็นมาตรฐานไปในแนวเดียวกัน
 - 1.2 ในการเรียนแบบโครงงาน ครูผู้สอนควรให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการประเมินผลงานของตนเองร่วมกับครู เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทราบความก้าวหน้าและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง
2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป
 - 2.1 การวิจัยครั้งนี้ใช้เฉพาะโรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร ดังนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรขยายกลุ่มเป้าหมายให้ครอบคลุมทุกโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร เพื่อให้ได้รายข้อการประเมินที่เหมาะสมกับโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานครที่จัดการเรียนการสอนแบบโครงงาน
 - 2.2 ในการเรียนแบบโครงงาน ควรมีการประเมินตามสภาพจริงโดยใช้เครื่องมือที่หลากหลาย เช่น แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ เพื่อประเมินผู้เรียนให้ครอบคลุมทุกพฤติกรรม
 - 2.3 ควรมีการประเมินโครงงานในรายวิชาอื่น ๆ และช่วงชั้นอื่น ๆ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- จิราภรณ์ ศิริทวี. (2541). "เทคนิคการจัดกิจกรรมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้," *วารสารวิชาการ*. 1 (9) : 37-52 ; กันยายน.
- ใจทิพย์ เชื้อวัฒนพงษ์. (2539). *การพัฒนาหลักสูตร : แนวทางและการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ อลิ้นเพชร.
- ชัยศักดิ์ ลีลาจรัสกุล.(ม.ป.ป.). *โครงการคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สถาบันคุณภาพวิชาการ.
- ดวงเดือน เทศวานิช. (2529). *หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์วิชาชีพ ภาคปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- ธีระชัย บุรณโชติ. (2531). *การสอนกิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คู่มือสำหรับครู*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร ; โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธีรนนท์ ดานนท์. (2542). *รายงานการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยโครงการ ร้อยเอ็ด*.
- นารีรัตน์ หอมโกศล. (2524). *การสร้างแบบประเมินวิทยานิพนธ์มหาบัณฑิตสาขาสังคมศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2544). *การประเมินการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ*. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์พรินติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2534). *เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย ฉบับปรับปรุงใหม่ ครั้งที่ 1*. นครปฐม : คณะสังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บุรัช แก้วแสนเมือง. (ม.ป.ป.). *ผลการสอนโดยใช้โครงการคณิตศาสตร์ เรื่อง สถิติ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. ขอนแก่น : ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปริญญ วุฒิอาภรณ์ .(2527). *การพัฒนาเกณฑ์การประเมินโรงเรียนประถมศึกษาสำหรับสภาพท้องถิ่นในเขตการศึกษาแปด*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เป็รื่อง กิจรัตน์. (2532). *หลักสูตรอุตสาหกรรมศึกษาและการจัดการมัธยมศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานอุตสาหกรรมศึกษา คณะอุตสาหกรรมศึกษา สถาบันราชภัฏพระนคร.
- พวงทอง ไสยวรรณ . (2514.). *การสร้างเกณฑ์ประเมินผลเพื่อรับรองวิทยฐานะของโรงเรียนมัธยมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร
- ยุทธพงษ์ กัยวรรณ. (ม.ป.ป.). *เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาโครงการ*. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม กรุงเทพฯ.

- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2528). *หลักการวัดผลและการสร้างข้อสอบ*. กรุงเทพมหานคร : ภาควิชาวิจัย การศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2544). *โครงการเพื่อการเรียนรู้ : หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2536). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ .
- . (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2539). *การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการสอนแบบโครงการ เพื่อ การเสริมสร้างการเห็นคุณค่าในตนเองของเด็กวัยอนุบาล*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : ดันอ้อ 1999.
- วิจารณ์ สุขสมบัติ. (2542). *การเรียนรู้แบบโครงการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. งานวิจัย : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- วิชาการ , กรม. (2539). *การประเมินผลจากสภาพจริง*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- . (2542). *การประเมินผลจากสภาพจริง*. กรุงเทพฯ : (เอกสารเผยแพร่).
- . (2540). *101 โครงการคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว. (หนังสือ แปล).
- . (2544). *เอกสารชุดเทคนิคการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสำคัญที่สุด "โครงการ"*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- วิมลศรี สุวรรณรัตน์ และ มามะ ทิพย์ศรี. (ม.ป.ป.). *คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยการ ทำโครงการ*. กรุงเทพฯ. (เอกสารเผยแพร่)
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2543). *รายงานการวิจัยการประเมินการเรียนรู้ ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- ศึกษานิเทศก์ , หน่วย. (2540). *การเรียนการสอนและการประเมินผลจากสภาพจริงโดยใช้ แฟ้มสะสมผลงานดีเด่น*. เอกสารหน่วยศึกษานิเทศก์ 10/2540 สำนักงานการประถมศึกษา อำเภอบราสาท จังหวัดสุรินทร์ : รุ่งชนเกียรติออฟเซ็ท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2529ก). *คู่มือการจัดกิจกรรมโครงการ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี.
- . (2529ข). *คู่มือการทำและการจัดแสดงโครงการวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี*. กรุงเทพมหานคร : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ถ่ายเอกสาร.
- สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. (2530). *การประกวดโครงการและ กิจกรรมประจำปี 2530*. กรุงเทพฯ : พันนี้พับลิชชิง.

- สมนึก ภัทธิยธนี. (2541). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. (2524). *การประเมินโครงการประชุม : หลักการและการประยุกต์ใช้*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2545). *การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง*. เชียงใหม่ : โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- ส.วาสนา ประวาสพฤกษ์. (ม.ป.ป.ก). *เอกสารประกอบการบรรยายการประเมินการสำรวจ*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- (ม.ป.ป.ช). *เอกสารประกอบการบรรยายการออกแบบและการพัฒนาเครื่องมือประเมินการวัดการปฏิบัติ*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- (2539). "การประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพจริง การใช้แฟ้มสะสมงาน". *สารพัฒนาหลักสูตร*. 15(126) : 41-44.
- (2544). *หลักการและเทคนิคการประเมินทางการศึกษา*. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุชาติ วงศ์สุวรรณ. (2542). *การเรียนรู้สำหรับศตวรรษที่ 21 การเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โครงงาน*. เอกสารเผยแพร่.
- สุนันท์ สลโกสม. (2534). *การทดสอบภาคปฏิบัติ*. ในเอกสารประกอบการอบรมปฏิบัติการเพื่อพัฒนาคุณภาพ การวัดผลประเมินผลรายวิชา หลักสูตรระยะสั้น. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2542). *การเรียนรู้ภาษาอังกฤษโดยโครงงาน*. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา.
- อนันต์ ศรีโสภา. (2534). *เครื่องมือวิจัยและวิธีการตรวจสอบคุณภาพ (ต่อ)*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อุทุมพร จามรมาน. (2540). *การตีค่าความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนเพื่อการปฏิรูปการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ฟันนี่พับบลิชซิง.
- Alkin , M.C. (1969). " Evaluation theory Development " *Evaluation Comment*. 2 : 2-7.
- Brown, Bull and Pendlebury. (1997). *Assessing student learning in higher education / George Brown, with Joanna Bull and Malcolm Pendlebury*. London , New York : Routledge.
- Cronbach , L.J. (1973). " Course Improvement Through Evaluation " Inc .
- Cord, John B. (1972). *The Visual Elementary in Language Teaching*. New York : Holt, Rinehart and Winston.
- Fried – Booth , Dianal. (1987). *Project Work*. Oxford : Oxford University Press.

- Gronlund. (1971). *Measurement and evaluation in teaching*. Gronlund, Norman Edward.
New York : Macmillan.
- Guilford, J.P. (1965). *Fundamental Statistics in Psychology and Education*. 4th ed.
New York : Hill Book Co.
- Herman, J.L. and Winters L. (1994, May). "Portfolio Research : A Slim Collection", *Education Leadership*, 10 : 49-51.
- Kessler, C. (1992). *Cooperative Language Learning*. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice Hall Regents.
- Krajcik, J.S. and others. (1994, May). "A Collaborative Model for Helping Middle Grade Science Teachers Learn Project-Based Instruction," *Elementary School Journal*. 94(5) : 483-497.
- Meyer Turner and Spencer. (1997, May). "Challenge in a Mathematics Classroom : Student's Motivation and Strategies in Project-Based Learning," *Elementary School Journal*. 97(5) : 501-502.
- Moskal, Barbara M. (2000). "Scoring Rubrics : What, When and How?", *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(3).
- Nitko, A.J. (1996). *Performance Task, Portfolios, Rating Scale, and Scoring Rubric, in Education Assessment of Student*. 2nd ed. 266-267. New Jersey : Prentice Hall.
- Ribe and Vidal. (1993). *Project Work*. Oxford : Heinemann Publishers.
- Sherburne, E.G. (1975). *How to Organize and Conduct : Science and Engineering Fair*. Washington D.C. (MineoGraghed).
- Stotter, F.L. (1997). "Project Work A Means to Promote Language content", *Forum*. 35(4) : 2-9.
- Suydam, Marilyn N. (1968, January). "An Instrument for Evaluating Experimental Educational Research Reports". *The Journal of Educational Research*. 61 : 200-203.
- Wiggins. (1993). *Assessing student performance : exploring the purpose and limits of testing*. by Wiggins, Grant P. San Francisco : Jossey-Bass Publishers.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คำความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)

ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2
ตอนที่ 1 การประเมินขั้นการวางแผนการทำโครงงาน

	ข้อความ	IOC	การพิจารณา
<u>1. การคิดและเลือกชื่อเรื่อง</u>			
ระดับ 4	คิดชื่อเรื่องโดยนักเรียนริเริ่มเองโดยคำนึงถึง ความเกี่ยวข้องในเนื้อหาสาระวิชา คณิตศาสตร์ ความเหมาะสมกับระดับชั้น ระยะเวลา และความสามารถของตนเอง รวมถึงแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการ ศึกษาค้นคว้า	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	คิดชื่อเรื่องโดยนักเรียนริเริ่มเองโดย พิจารณาความเกี่ยวข้องในเนื้อหาสาระวิชา คณิตศาสตร์ รวมถึงความเหมาะสมกับ ระดับชั้น ระยะเวลาและความสามารถ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	คิดชื่อเรื่องโดยนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม แต่มีครู เป็นที่ปรึกษา โดยพิจารณาความเกี่ยวข้อง ในวิชาคณิตศาสตร์และความเหมาะสมกับ ระดับชั้นของตนเอง	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	คิดชื่อเรื่องโดยครูเป็นผู้ริเริ่มให้	0.8	คัดเลือกไว้

	ข้อความ	IOC	การพิจารณา
<u>2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำโครงการ</u>			
ระดับ 4	มีการกำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการและเนื้อหาสาระในวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งสอดคล้องกับประเภทของโครงการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้	0.8	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	กำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการและเนื้อหาสาระในวิชาคณิตศาสตร์รวมทั้งสอดคล้องกับประเภทของโครงการ	0.8	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	กำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการและเนื้อหาสาระในวิชาคณิตศาสตร์	0.8	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	กำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการ	0.6	คัดเลือกไว้
<u>3. ขั้นตอนการดำเนินงาน</u>			
ระดับ 4	กำหนดขั้นตอน ผู้รับผิดชอบ เครื่องมือ และระยะเวลาได้อย่างชัดเจน	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	กำหนดขั้นตอน ผู้รับผิดชอบและเครื่องมืออย่างชัดเจนแต่ไม่ได้คำนึงถึงระยะเวลา	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	กำหนดขั้นตอนและผู้รับผิดชอบ	0.6	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานไม่ละเอียด	0.8	คัดเลือกไว้
<u>4. การเขียนเค้าโครงของโครงการ</u>			
ระดับ 4	เขียนเค้าโครงได้ชัดเจน มีการกำหนดลำดับขั้นตอนการเขียนได้ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	เขียนอธิบายเค้าโครงได้ชัดเจนแต่กำหนดลำดับขั้นตอนการเขียนไม่ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	เขียนเค้าโครงไม่ชัดเจน และกำหนดลำดับขั้นตอนการเขียนไม่ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	เขียนอย่างกว้าง ๆ โดยไม่ได้ลำดับขั้นตอนการเขียนอย่างชัดเจน	1.0	คัดเลือกไว้

ตอนที่ 2 การประเมินขั้นการดำเนินงาน

ข้อความ	IOC	การพิจารณา
1. มีการดำเนินงานตามแผน	1.0	คัดเลือกไว้
2. ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม	1.0	คัดเลือกไว้
3. เนื้อหาคณิตศาสตร์ถูกต้อง	0.8	คัดเลือกไว้
4. ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม	0.8	คัดเลือกไว้
5. มีการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ	0.8	คัดเลือกไว้
6. มีการจัดบันทึกข้อมูลเป็นระยะ ๆ	1.0	คัดเลือกไว้
7. มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	0.8	คัดเลือกไว้
8. ชักถามปัญหาเกี่ยวกับโครงการกับครูผู้สอน	0.8	คัดเลือกไว้
9. มีการตั้งคำถามได้ตรงประเด็นปัญหา	1.0	คัดเลือกไว้
10. มีความสามารถในการสื่อสาร	1.0	คัดเลือกไว้
11. นักเรียนพัฒนาวิธีการทำงานด้วยตนเอง	1.0	คัดเลือกไว้
12. มีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์	1.0	คัดเลือกไว้
13. เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัด	1.0	คัดเลือกไว้
14. ความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	0.8	คัดเลือกไว้
15. มีความสามัคคีในการทำงาน	1.0	คัดเลือกไว้
16. การให้ความช่วยเหลือภายในกลุ่ม	1.0	คัดเลือกไว้
17. การเสนอแนะความคิดเห็นร่วมกัน	1.0	คัดเลือกไว้
18. ความตั้งใจในการทำงาน	1.0	คัดเลือกไว้
19. คำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน	1.0	คัดเลือกไว้
20. มีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน	1.0	คัดเลือกไว้

ตอนที่ 3 การประเมินขั้นผลการดำเนินงาน

	ข้อความ	IOC	การพิจารณา
<u>1. การส่งผลงาน</u>			
ระดับ 4	ส่งผลงานได้ทันเวลาที่กำหนด โดยมีการสรุปข้อมูลได้ชัดเจน รวมถึงมีการขยายงานที่จะต้องทำต่อเนื่องอีก	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	ส่งงานได้ทันเวลาที่กำหนด และสามารถสรุปข้อมูลได้ชัดเจน แต่ไม่มีการขยายงานที่จะทำต่อเนื่อง	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	ส่งงานได้ทันเวลาที่กำหนด แต่สรุปข้อมูลไม่ชัดเจน	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	ส่งงานไม่ทันตามกำหนดเวลา	1.0	คัดเลือกไว้
<u>2. การบันทึกผลงาน</u>			
ระดับ 4	มีการบันทึกผลงานอย่างเป็นระบบ โดยมีหลักฐานการบันทึกที่แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของงาน	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	มีหลักฐานการบันทึกที่แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของงาน โดยจัดระบบการบันทึกถูกต้องเป็นบางส่วน	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	มีหลักฐานการบันทึกแต่จัดไม่เป็นระบบ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	ไม่มีหลักฐานการบันทึก	1.0	คัดเลือกไว้

	ข้อความ	IOC	การพิจารณา
<u>3. การเขียนรายงาน</u>			
ระดับ 4	เขียนได้ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ มีการลำดับ ขั้นตอนการเขียนได้ถูกต้อง รวมทั้งมีส่วน เพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น บทคัดย่อ คำขอบคุณ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	เขียนได้ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ ลำดับ ขั้นตอนการเขียนถูกต้อง แต่ไม่ได้เขียนส่วน เพิ่มเติมอื่น ๆ	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	เขียนครอบคลุมหัวข้อสำคัญ แต่ลำดับ ขั้นตอนการเขียนไม่ถูกต้อง	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	เขียนไม่ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ	1.0	คัดเลือกไว้
<u>4. การนำเสนอโครงการด้วยวาจา</u>			
ระดับ 4	รายงานได้อย่างสร้างสรรค์ โดยใช้ภาษาสื่อ ความหมายได้ชัดเจนและเข้าใจ เสนอข้อมูล ได้สมบูรณ์รวมทั้งมีสื่อ อุปกรณ์ประกอบ การรายงาน	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	รายงานโดยใช้ภาษาสื่อความหมายได้ ชัดเจนและเข้าใจ นำเสนอข้อมูลได้สมบูรณ์ แต่ขาดสื่อและอุปกรณ์	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	รายงานโดยใช้ภาษาสื่อความหมายได้ ชัดเจน แต่ข้อมูลที่นำเสนอยังไม่สมบูรณ์	1.0	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	การรายงานไม่สามารถสื่อความหมายให้ ผู้ฟังเข้าใจได้	1.0	คัดเลือกไว้

	ข้อความ	IOC	การพิจารณา
<u>5. การแสดงผลงาน</u>			
ระดับ 4	มีการจัดทำแผนแสดงโครงการโดยมีหัวข้อสำคัญในการนำเสนอและเขียนบรรยายในแผน รวมทั้งมีความประณีต สวยงามและมีความคิดสร้างสรรค์	0.8	คัดเลือกไว้
ระดับ 3	การจัดทำแผนแสดงโครงการมีหัวข้อสำคัญในการนำเสนอและเขียนบรรยาย รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ขาดความประณีต สวยงาม	0.8	คัดเลือกไว้
ระดับ 2	การจัดทำแผนแสดงโครงการมีเพียงหัวข้อสำคัญในการนำเสนอ แต่ยังขาดความคิดสร้างสรรค์และความสวยงาม	0.8	คัดเลือกไว้
ระดับ 1	ไม่ได้จัดทำแผนแสดงโครงการ มีเพียงข้อมูลการเขียนรายงาน	0.8	คัดเลือกไว้

ภาคผนวก ข

คู่มือการประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2

คู่มือการประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2

โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 ฉบับนี้มี 3 ตอน มีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การวางแผนโครงงาน หมายถึง การเขียนแผนการทำโครงงาน โดยมีการคิดชื่อเรื่อง การกำหนดจุดมุ่งหมายและขั้นตอนการดำเนินงาน รวมถึงการเขียนเค้าโครงได้ถูกต้องครบถ้วน ซึ่งประเมินโดยครูและกำหนดการให้คะแนนเป็น rubric

ตอนที่ 2 การดำเนินงาน หมายถึง การปฏิบัติตามแผนงานที่วางไว้ให้ครบถ้วนและถูกต้องตามขั้นตอน โดยมีหลักการในการทำงานกลุ่มร่วมกัน นักเรียนมีการบันทึกการดำเนินงานแต่ละครั้ง ครูเป็นผู้ประเมินความครบถ้วนของการส่งบันทึกและส่งตามกำหนด โดยใช้เครื่องมือเป็นแบบ Checklist

ตอนที่ 3 ผลการดำเนินงาน หมายถึง การเสนอผลงานการทำโครงงานให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจทำได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การเขียนรายงาน การเสนอด้วยวาจา การแสดงในรูปแบบนิทรรศการ โดยมีหลักฐานการบันทึกผลงาน การประเมินในขั้นนี้กำหนดการให้คะแนนเป็น rubric

การประเมิน

1. ศึกษารายละเอียดของแบบประเมินทุกขั้นตอน ก่อนลงมือประเมิน
2. การประเมินในตอนที่ 1 และ ตอนที่ 3 ให้ผู้ประเมินดูรายการประเมินแต่ละข้อ แล้วพิจารณานักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ในระดับใดตั้งแต่ 1 – 4 โดยให้

ระดับ 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 3 หมายถึง ดี

ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก

โดยใส่เครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับระดับคะแนน

การประเมินในตอนที่ 2 ให้ผู้ประเมินดูรายการประเมินแต่ละข้อแล้วพิจารณานักเรียนมีการปฏิบัติตามรายการหรือไม่ โดยให้

ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนมีการปฏิบัติตามรายการอย่างเหมาะสม ได้ 2 คะแนน

ไม่ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนไม่มีการปฏิบัติตามรายการ ได้ 1 คะแนน

โดยใส่เครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับรายการ

เกณฑ์การประเมินโครงการคณิตศาสตร์

การประเมินขั้นการวางแผนการทำงาน

1. การคิดและเลือกซื้อเรื่อง

- ระดับ 4 คิดซื้อเรื่องโดยนักเรียนหรือเริ่มเองโดยคำนึงถึง ความเกี่ยวข้องในเนื้อหาสาระวิชา คณิตศาสตร์ ความเหมาะสมกับระดับชั้น ระยะเวลา และความสามารถของตนเอง รวมถึงแหล่งความรู้ต่าง ๆ ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
- ระดับ 3 คิดซื้อเรื่องโดยนักเรียนหรือเริ่มเองโดยพิจารณาความเกี่ยวข้องในเนื้อหาสาระวิชา คณิตศาสตร์ รวมถึงความเหมาะสมกับระดับชั้น ระยะเวลาและความสามารถ
- ระดับ 2 คิดซื้อเรื่องโดยนักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม แต่มีครูเป็นที่ปรึกษา โดยพิจารณาความเกี่ยวข้อง ในวิชาคณิตศาสตร์และความเหมาะสมกับระดับชั้นของตนเอง
- ระดับ 1 คิดซื้อเรื่องโดยครูเป็นผู้ริเริ่มให้

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำโครงการ

- ระดับ 4 มีการกำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการและเนื้อหาสาระในวิชา คณิตศาสตร์ รวมทั้งสอดคล้องกับประเภทของโครงการและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้
- ระดับ 3 กำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการและเนื้อหาสาระในวิชาคณิตศาสตร์ รวมทั้งสอดคล้องกับประเภทของโครงการ
- ระดับ 2 กำหนดจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการและเนื้อหาสาระในวิชาคณิตศาสตร์
- ระดับ 1 กำหนดเฉพาะจุดมุ่งหมายได้ตรงกับเรื่องที่ทำโครงการ

3. ขั้นตอนการดำเนินงาน

- ระดับ 4 กำหนดขั้นตอน ผู้รับผิดชอบ เครื่องมือ และระยะเวลาได้อย่างชัดเจน
- ระดับ 3 กำหนดขั้นตอน ผู้รับผิดชอบและเครื่องมืออย่างชัดเจนแต่ไม่ได้คำนึงถึงระยะเวลา
- ระดับ 2 กำหนดขั้นตอนและผู้รับผิดชอบแต่ไม่ระบุเครื่องมือและระยะเวลาให้ชัดเจน
- ระดับ 1 กำหนดขั้นตอนการดำเนินงานไม่ละเอียด

4. การเขียนเค้าโครงของโครงการ

- ระดับ 4 เขียนเค้าโครงได้ชัดเจน มีการกำหนดลำดับขั้นตอนการเขียนได้ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ
- ระดับ 3 เขียนอธิบายเค้าโครงได้ชัดเจนแต่กำหนดลำดับขั้นตอนการเขียนไม่ครอบคลุมหัวข้อ สำคัญ
- ระดับ 2 เขียนเค้าโครงไม่ชัดเจน และกำหนดลำดับขั้นตอนการเขียนไม่ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ
- ระดับ 1 เขียนอย่างกว้าง ๆ โดยไม่ได้ลำดับขั้นตอนการเขียนอย่างชัดเจน

การประเมินชั้นการดำเนินงานทำโครงการ

รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการดำเนินงานตามแผน.....		
2. ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม		
3. เนื้อหาคณิตศาสตร์ถูกต้อง		
4. ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม		
5. มีการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ		
6. มีการจัดบันทึกข้อมูลเป็นระยะ ๆ		
7. มีความคิดแปลกใหม่		
8. ชักถามปัญหาเกี่ยวกับโครงการกับครูผู้สอน		
9. มีการตั้งคำถามได้ตรงประเด็นปัญหา		
10. มีความสามารถในการสื่อสาร		
11. นักเรียนพัฒนาวิธีการทำงานด้วยตนเอง		
12. มีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์		
13. เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัด		
14. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา		
15. มีความสามัคคีในการทำงาน		
16. มีการให้ความช่วยเหลือภายในกลุ่ม		
17. มีการเสนอแนะความคิดเห็นร่วมกัน		
18. มีความตั้งใจในการทำงาน		
19. มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		
20. มีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน		

การประเมินชั้นผลการดำเนินงานการทำโครงการ

1. การส่งผลงาน

- ระดับ 4 ส่งผลงานได้ทันเวลาที่กำหนด โดยมีการสรุปข้อมูลได้ชัดเจน รวมถึงมีการขยายงานที่จะต้องทำต่อเนื่องอีก
- ระดับ 3 ส่งงานได้ทันเวลาที่กำหนด และสามารถสรุปข้อมูลได้ชัดเจน แต่ไม่มีการขยายงานที่จะทำต่อเนื่อง
- ระดับ 2 ส่งงานได้ทันเวลาที่กำหนด แต่สรุปข้อมูลไม่ชัดเจน
- ระดับ 1 ส่งงานไม่ทันตามกำหนดเวลา

2. การบันทึกผลงาน

- ระดับ 4 มีการบันทึกผลงานอย่างเป็นระบบ โดยมีหลักฐานการบันทึกที่แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของงาน
- ระดับ 3 มีหลักฐานการบันทึกที่แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าของงาน โดยจัดระบบการบันทึกถูกต้องเป็นบางส่วน
- ระดับ 2 มีหลักฐานการบันทึกแต่จัดไม่เป็นระบบ
- ระดับ 1 ไม่มีหลักฐานการบันทึก

3. การเขียนรายงาน

- ระดับ 4 เขียนได้ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ มีการลำดับขั้นตอนการเขียนได้ถูกต้อง รวมทั้งมีส่วนเพิ่มเติมอื่น ๆ เช่น บทคัดย่อ คำขอบคุณ
- ระดับ 3 เขียนได้ครอบคลุมหัวข้อสำคัญ ลำดับขั้นตอนการเขียนถูกต้อง แต่ไม่ได้เขียนส่วนเพิ่มเติมอื่น ๆ
- ระดับ 2 เขียนครอบคลุมหัวข้อสำคัญ แต่ลำดับขั้นตอนการเขียนไม่ถูกต้อง
- ระดับ 1 เขียนไม่ครอบคลุมหัวข้อต่าง ๆ

4. การนำเสนอโครงการด้วยวาจา

- ระดับ 4 รายงานด้วยลีลาท่าทางที่น่าสนใจ โดยใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจนและเข้าใจ เสนอข้อมูลได้สมบูรณ์รวมทั้งมีสื่อ อุปกรณ์ประกอบการรายงาน
- ระดับ 3 รายงานโดยใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจนและเข้าใจ นำเสนอข้อมูลได้สมบูรณ์ แต่ขาดสื่อและอุปกรณ์
- ระดับ 2 รายงานโดยใช้ภาษาสื่อความหมายได้ชัดเจน แต่ข้อมูลที่น่าสนใจยังไม่สมบูรณ์
- ระดับ 1 การรายงานไม่สามารถสื่อความหมายให้ผู้ฟังเข้าใจได้

5. การแสดงผลงาน

- ระดับ 4 มีการจัดทำแผนแสดงโครงการโดยมีหัวข้อสำคัญในการนำเสนอและเขียนบรรยายในแผน รวมทั้งมีความประณีต สวยงามและมีความคิดสร้างสรรค์
- ระดับ 3 การจัดทำแผนแสดงโครงการมีหัวข้อสำคัญในการนำเสนอและเขียนบรรยาย รวมทั้งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์แต่ขาดความประณีต สวยงาม
- ระดับ 2 การจัดทำแผนแสดงโครงการมีเพียงหัวข้อสำคัญในการนำเสนอ แต่ยังขาดความคิดสร้างสรรค์และความสวยงาม
- ระดับ 1 ไม่ได้จัดทำแผนแสดงโครงการ มีเพียงข้อมูลการเขียนรายงาน

ภาคผนวก ค
แบบประเมินโครงงานวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2

แบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2

โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

คำชี้แจง

1. แบบประเมินโครงการวิชาคณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 มี 3 ตอน ดังนี้
 - ตอนที่ 1 การประเมินขั้นวางแผนการทำโครงการ
 - ตอนที่ 2 การประเมินขั้นการดำเนินงานทำโครงการ
 - ตอนที่ 3 การประเมินขั้นผลการดำเนินงานการทำโครงการ
2. ศึกษารายละเอียดของแบบประเมินทุกขั้นตอน ก่อนลงมือประเมิน
 1. การประเมินในตอนที่ 1 และ ตอนที่ 3 ให้ผู้ประเมินดูรายการประเมินแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่านักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้ในระดับใดตั้งแต่ 1 – 4 โดยให้
 - ระดับ 1 หมายถึง ต้องปรับปรุง
 - ระดับ 2 หมายถึง พอใช้
 - ระดับ 3 หมายถึง ดี
 - ระดับ 4 หมายถึง ดีมาก
 โดยใส่เครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับระดับคะแนน
 - การประเมินในตอนที่ 2 ให้ผู้ประเมินดูรายการประเมินแต่ละข้อ แล้วพิจารณาว่านักเรียนมีการปฏิบัติตามรายการหรือไม่ โดยให้
 - ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนมีการปฏิบัติตามรายการอย่างเหมาะสม
 - ไม่ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนไม่มีการปฏิบัติตามรายการ
 โดยใส่เครื่องหมายถูก (✓) ให้ตรงกับรายการ

ชื่อกลุ่มที่ทำโครงการ

ชื่อผู้ประเมิน

ตอนที่ 1 การประเมินขั้นวางแผนการทำงาน

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติกิจกรรม			
	4	3	2	1
1. การคิดและเลือกชื่อเรื่อง				
2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทำโครงการ.....				
3. ขั้นตอนการดำเนินงาน.....				
4. การเขียนเค้าโครงของการทำงาน.....				

ตอนที่ 2 การประเมินขั้นการดำเนินงานทำโครงการ

รายการประเมิน	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ
1. มีการดำเนินงานตามแผน.....		
2. ใช้ความคิดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม		
3. เนื้อหาคณิตศาสตร์ถูกต้อง		
4. ใช้ข้อมูลข่าวสารที่เหมาะสม		
5. มีการค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ.....		
6. มีการจัดบันทึกข้อมูลเป็นระยะ ๆ		
7. มีความคิดแปลกใหม่		
8. ชักถามปัญหาเกี่ยวกับโครงการกับครูผู้สอน		
9. มีการตั้งคำถามได้ตรงประเด็นปัญหา		
10. มีความสามารถในการสื่อสาร		
11. นักเรียนพัฒนาวิธีการทำงานด้วยตนเอง		
12. มีการเตรียมวัสดุ อุปกรณ์		
13. เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์อย่างประหยัด		
14. มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา		
15. มีความสามัคคีในการทำงาน		
16. มีการให้ความช่วยเหลือภายในกลุ่ม		
17. มีการเสนอแนะความคิดเห็นร่วมกัน		
18. มีความตั้งใจในการทำงาน		
19. มีการคำนึงถึงความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน		
20. มีการประเมินและปรับปรุงการดำเนินงาน		

ตอนที่ 3 การประเมินชั้นผลการดำเนินงานการทำโครงการ

รายการประเมิน	ระดับการปฏิบัติกิจกรรม			
	4	3	2	1
1. การส่งผลงาน				
2. การบันทึกผลงาน.....				
3. การเขียนรายงาน.....				
4. การนำเสนอโครงการด้วยวาจา.....				
5. การแสดงผลงาน.....				

ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. รองศาสตราจารย์ ชูศรี วงศ์รัตนะ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 2. รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 3. อาจารย์ ดร.ละอียด รักษาเผ่า | ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 4. อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา | สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 5. อาจารย์ นพดล ฤทธิโสม | โรงเรียนวัดบางบอน เขตบางบอน
กรุงเทพมหานคร |

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ	นางณอมศรี นาคโต
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 4 กันยายน พ.ศ. 2514
สถานที่เกิด	อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 99 หมู่ 1 ตำบลบางรักใหญ่ อำเภอบางบัวทอง จังหวัดนนทบุรี 11110
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	อาจารย์ 1 ระดับ 5
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดสุวรรณคีรี สำนักงานเขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2532	มัธยมศึกษาตอนปลายสายสามัญ (วิทยาศาสตร์ - คณิตศาสตร์) จากโรงเรียนบางบัวทอง
พ.ศ. 2534	ปศ.สูง (วิชาเอกพลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษา จังหวัดสมุทรสาคร
พ.ศ. 2536	วทบ. (วิทยาศาสตร์การกีฬา) จากมหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2547	กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร