




ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

สุภารัตน์ กัทลีรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

มีนาคม 2564

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก



สุภารัตน์ กัทลีรัตน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
มีนาคม 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

The Combined Effect of Brain Based Learning and Heuristics
Approachon Developing Percent Problem-Solving Skills in
Mathematicsof Vocational Certificate Students in Phitsanulok
Vocational College

The image features a large, faint watermark of the Uttaradit Rajabhat University logo in the background. The logo is circular and contains a central emblem with a flame-like top and a base, surrounded by Thai script and the English text "UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY".

Suparat Kataleerat

A Thesis Submitted in partial Fulfillment of Requirements
for Master of Education Program (Curriculum and Instruction)
faculty of Education Uttaradit Rajabhat University

March 2021

Copyright of Uttaradit Rajabhat University

วิทยานิพนธ์ เรื่อง

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

ของ

สุภารัตน์ กัทลีรัตน์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษาและคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
ให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

เมื่อวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ แก้วนุช)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.มานี แสงหิรัญ)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(รองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(อาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ ครุฑเมือง)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และเลขานุการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อุดม คำขาด)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษาประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมผกา ธรรมสิทธิ์)

คณบดีคณะครุศาสตร์

(อาจารย์ ดร.เชาวฤทธิ์ จันจัน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรืองเดช วงศ์หล้า)

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

บทคัดย่อ

| | |
|----------------------|---|
| ชื่อเรื่อง | ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัย อาชีวศึกษาพิษณุโลก |
| ผู้วิจัย | สุภารัตน์ กัทลีรัตน์ |
| ปริญญา | หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต (สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน) |
| อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก | อาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ ครุฑเมือง |
| อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม | รองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์ |

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ประชากร คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) จำนวน 500 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) จำนวน 35 คน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบที

ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่สร้างขึ้นทั้ง 6 แผน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีด้านความรู้จากคะแนนเต็ม 170 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 88.21 ด้านทักษะกระบวนการ มีคะแนนเฉลี่ย 45.31 จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 90.62 และด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ มีค่าเฉลี่ย 25.77 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 85.9 และนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้, เทคนิค BBL, Heuristics



Abstract

| | |
|------------|--|
| Title | The Combined Effect of Brain Based Learning and Heuristics Approachon Developing Percent Problem-Solving Skills in Mathematicsof Vocational Certificate Students in Phitsanulok Vocational College |
| Author | Suparat Kataleerat |
| Degree | Master of Education Program (Curriculum and Instruction) |
| Advisor | Dr. Chalayuth Khrootmuang |
| Co-Advisor | Associate Professor Dr.Issara Inchan |

The purposes of this research were to develop a math lesson plan, compare learning achievement and study the student satisfaction of the math lesson plan on percentage using brain-based learning together with Heuristics approaches. The population of this research was 500 first year Vocational Certificate students in the second semester of 2019 academic year. The sample selected by cluster sampling was 35 first year Vocational Certificate students. The instruments used were a lesson plan, an achievement test and a satisfaction survey. The mean, standard deviation and t-test were the parameters used for statistical analysis.

The results revealed that the math lesson plan on percentage using brain-based learning together with Heuristics approaches included 6 units. The appropriateness of the lesson plan was at a high level, and the learning achievement score was higher than the 75% set criteria in that the mean score of knowledge (calculated out of 170 full score) was 88.21%. In terms of process skills, the mean score was 45.31/50 or 90.62%, while the mean score of desirable characteristics was 25.77/30 or 85.9%. Furthermore, the student satisfaction was at a high level.

Keyword : Learning Management, BBL, Heuristics



กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการจัดทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลุล่วงสมบูรณ์ได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คืออาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ คุรุฑเมือง ประธานกรรมการที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.อิสระ อินจันทร์ กรรมการที่ปรึกษา ที่ให้ความกรุณาเสียสละ เวลาในการให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนแก้ไขข้อพร่องต่างๆ ตลอดขั้นตอนของการวิจัย

ด้วยความเอาใจใส่เสมอมา จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ผู้วิจัยจึง ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ได้ให้ความกรุณาให้ความช่วยเหลือ ด้านการตรวจสอบ ความถูกต้อง สมบูรณ์ของเครื่องมือวิจัย พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข จนสามารถนำไปใช้ เก็บข้อมูลได้จริงและขอขอบพระคุณคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ เพื่อนำมาปรับปรุง แก้ไขทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ผู้วิจัยต้องขอขอบพระคุณ คณาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ทุกท่านที่ได้ให้ ความรู้ในแขนงวิชาต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการทำวิจัยฉบับนี้ และขอบพระคุณผู้ตอบแบบสอบถาม ทุกท่านที่เสียสละเวลาในการตอบแบบสอบถามงานวิจัยในครั้งนี้ รวมไปถึงขอบคุณความช่วยเหลือต่างๆ จากเพื่อนร่วมชั้น ผู้ให้ข้อมูลให้คำแนะนำ ชี้แนวทางเป็นวิทยาทานให้ผู้วิจัยได้ขบคิด ให้ความช่วยเหลือ ในด้านการทำวิทยานิพนธ์จนประสบความสำเร็จ ตลอดจนสมาชิกในครอบครัวทุกท่านทุกคนผู้เป็น กำลังใจและอยู่เบื้องหลังความสำเร็จ

ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณผู้มีอุปการคุณดังกล่าวไว้ ณ โอกาสนี้เป็นอย่างยิ่ง

สุภารัตน์ กัทลีรัตน์

สารบัญ

| บทที่ | หน้า |
|--|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ก |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ข |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ค |
| สารบัญ..... | ง |
| สารบัญตาราง..... | จ |
| สารบัญภาพ..... | ฉ |
| บทที่ 1 บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย..... | 1 |
| คำถามการวิจัย..... | 3 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 4 |
| นิยามศัพท์เฉพาะ..... | 4 |
| ประโยชน์ที่ได้รับ..... | 5 |
| กรอบแนวคิดการวิจัย..... | 6 |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 7 |
| การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นพื้นฐาน..... | 7 |
| โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์..... | 14 |
| การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเทคนิค BBL (Brain Based Learning)..... | 21 |
| การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)..... | 29 |
| แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้..... | 33 |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์..... | 43 |

| | |
|--|----|
| แนวคิดความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้..... | 47 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง | 51 |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย | 54 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง | 54 |
| ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย | 54 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 55 |
| การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย | 56 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล | 59 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล | 60 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 61 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย..... | 61 |
| ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 61 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล | 62 |
| บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 68 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 68 |
| อภิปรายผล..... | 69 |
| ข้อเสนอแนะ | 72 |
| บรรณานุกรม..... | 74 |
| ภาคผนวก..... | 77 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญ..... | 78 |
| ภาคผนวก ข หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย | 80 |
| ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ | 85 |
| ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร้อยละ..... | 97 |

| | |
|---|-----|
| ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้..... | 105 |
| ภาคผนวก ช เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นที่ต้องการวัดของแบบสอบถามความพึงพอใจ..... | 120 |
| ภาคผนวก ซ ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 123 |
| ภาคผนวก ฌ การวิเคราะห์ข้อมูล | 142 |
| ประวัติย่อผู้วิจัย | 146 |



สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| ตารางที่ 1 กรอบมาตรฐานสมรรถนะหมวดวิชาทักษะชีวิต | 9 |
| ตารางที่ 2 สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning) | 29 |
| ตารางที่ 3 สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดแบบฮิวริสติกส์..... | 33 |
| ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการ การเรียนรู้แบบBBL(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)..... | 63 |
| ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัด การเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75..... | 64 |
| ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning)ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75 | 65 |
| ตารางที่ 7 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการ การเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | 66 |

สารบัญภาพ

| ภาพที่ | หน้า |
|--|------|
| ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย | 6 |
| ภาพที่ 2 ขั้นตอนของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้..... | 42 |



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของการวิจัย

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนาคนเพื่อนำไปสู่การพัฒนาความเจริญในด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ (Information Technology) เมื่อต้องเผชิญกับปัญหาต่างๆ เพื่อนำไปสู่ความก้าวหน้าทางการศึกษา ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานในการคิด การวิเคราะห์ การสร้างองค์ความรู้ใหม่ๆ และการทำงาน การจัดการศึกษาเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงเป็นจุดมุ่งหมายสำคัญอีกอย่างหนึ่งของการจัดการศึกษาของชาติ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2554, น.12) ซึ่งได้สอดคล้องกับ (สิริพร ทิพย์คง, 2545, น.8) วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยก่อให้เกิดความเจริญก้าวหน้าทั้งด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในปัจจุบันเจริญขึ้นเพราะการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ทางคณิตศาสตร์ เพราะคณิตศาสตร์ช่วยเสริมสร้างความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนในการทำงาน มีความสามารถในการตัดสินใจ ตลอดจนมีลักษณะความเป็นผู้นำในสังคม

วิชาคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่สำคัญในการพัฒนาคุณภาพชีวิต เพราะเป็นพื้นฐานในการจัดกิจกรรมต่างๆ และสามารถทำให้ผู้เรียนรู้จักการใช้ความคิดอย่างรอบคอบละเอียดถี่ถ้วน มีเหตุผล เป็นระบบ และเป็นคนช่างสังเกตมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สังเคราะห์และแก้โจทย์ปัญหา (อัมพร ม้าคนอง, 2553, น.56-57) ซึ่งได้สอดคล้องกับ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (2556, น.1-15) ว่าด้วยของหลักการสอนคณิตศาสตร์ในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ จะต้องมีการกำหนดการเรียนการสอนเน้นการปฏิบัติจริง สามารถจัดการเรียนการสอนได้หลากหลายรูปแบบ มีการกำหนดจุดมุ่งหมายการเรียนการสอนที่ชัดเจน ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรให้ความสำคัญกับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา หรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์จะต้องให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้เป็นเครื่องมือการเรียนรู้สิ่งต่างๆ และใช้ในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ รู้จักทำงานเป็นทีม และทำประโยชน์เพื่อส่วนรวม

จากการติดตามการปฏิรูปการศึกษาในรอบ 6 ปี หลังการประกาศใช้ พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 โดยประเมินจากคุณภาพภายนอกสถานศึกษา 17,562 แห่งทั่วประเทศ คิดเป็น

ร้อยละ 49.1 ของโรงเรียนทั้งหมด พบว่าการจัดการเรียนการสอนของครูยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ยังมีคุณภาพอยู่ในระดับร้อยละ 39.2 (จารุโส สุตศิรี, 2554, น.2) ปัญหาความตกต่ำของการศึกษาไทยเป็นประเด็นที่มีการถกเถียงอย่างมากในสังคมไทย เพราะระบบการศึกษาไทยเป็นพื้นฐานการพัฒนาชาติ หากระบบการศึกษาตกต่ำก็จะส่งต่อความอยู่รอดของชาติไทยในสภาวะการแข่งขันสูงของโลก โลกาภิวัตน์ ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาได้มีความพยายามในการปฏิรูปการศึกษาไทยมาหลายครั้ง จากประสบการณ์การสอนของผู้วิจัย และจากการสัมภาษณ์ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ของวิทยาลัย อาชีวศึกษาพิษณุโลก จังหวัดพิษณุโลก โดยผู้วิจัยศึกษาข้อมูลในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เกี่ยวกับสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่ในการแก้โจทย์ปัญหาพบว่า การสอนการแก้โจทย์ปัญหาให้นักเรียนฝึกท่องจำ เขียน จดจำข้อเท็จจริง ไม่เน้นให้นักเรียนใช้วิธีการที่หลากหลายแก้ปัญหาคำตอบ นอกจากนี้ครูยังให้ความสำคัญของคำตอบมากกว่าวิธีการหาคำตอบ ซึ่งผลจากการจัดการเรียนการสอนข้างต้นทำให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ปัญหามาตามวิธีการสอนของครูอย่างเดียว ทำให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเอง และทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการแก้โจทย์ปัญหานั้นยาก รวมทั้งมาสามารถนำความรู้และทักษะที่มารับใช้ในชีวิตประจำวันซึ่งมีผลทำให้ขาดแรงจูงใจในการแก้โจทย์ปัญหา (ประภาพร วิชญาตรา, 2559, น.2)

จากแนวคิดและเหตุผลที่กล่าวมานี้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะหาวิธีการและแนวคิดมาพัฒนาความสามารถแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพ โดยกระบวนการจัดการเรียนการสอน BBL (Brain Based Learning) เป็นการที่ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายทั้งที่เป็นจริงจากกิจกรรมการเรียนการสอน และสามารถหาวิธีการแก้โจทย์ปัญหา ในการรับประสบการณ์เข้ามาซึ่งหมายถึงสะท้อนความคิด การคิดวิจารณ์ญาณ ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) คือกระบวนการ หรือขั้นตอนที่นำไปสู่การแก้ไขปัญหาโดยมีการตัดสินใจเลือกแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ผู้พัฒนารูปแบบนี้คือ โนวาคและโกวิน (Novak and Govin, 1984 , pp. 22-23) ซึ่งเป็นรูปแบบการเชื่อมโยงข้อมูลหรือแนวคิดที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่ในลักษณะที่เป็นระบบ (อัมพร ม้าคนอง, 2536, น.43) วิธีการฝึกคิดแบบฮิวริสติกส์จึงเป็นวิธีที่สนับสนุนให้นักเรียนค้นพบด้วยตนเอง ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหาในหลายทางเลือก ก่อนจะตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาทางใดทางหนึ่ง ส่งเสริมให้นักเรียนพูดคุยปัญหาของตนเองกับบุคคลอื่น รับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่นอย่างมีวิจารณ์ญาณ ตลอดจนประเมินความคิดของตนเอง เมื่อพิจารณาวิธีการฝึกคิดแบบฮิวริสติกส์นี้จะพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์นี้อาจช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ ทั้งนี้ควรเริ่มต้นฝึกจากง่ายไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์จะทำให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองลงมือปฏิบัติและเป็นการส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้

จากสภาพปัญหาและเหตุผลข้างต้นนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่เน้นการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ที่จะหาแนวทางแก้ไขปรับปรุงนักเรียนที่มีปัญหาในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งจะนำไปสู่การแก้ไขปัญหโดยมีการตัดสินใจเลือกแนวทางหรือยุทธวิธีในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้เกิดการคิดและค้นหาคำตอบด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีระบบเพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในเรื่องของร้อยละให้ดีขึ้น

คำถามการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) เป็นอย่างไร
2. ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) เป็นอย่างไร
3. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1)
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) กับเกณฑ์ 75
3. ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1)

ขอบเขตของการวิจัย

1. ด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 500 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน โดยการสุ่มแบบ Cluster คือ ประชากรจะมีลักษณะคล้ายคลึงกัน
2. ตัวแปรที่ศึกษา
 - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)
 - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)
 2. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)
3. ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 หมวดทักษะชีวิต กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ
4. ขอบเขตด้านเวลา

ระยะเวลาในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เวลาในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลใน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นหลักการทำงานของสมอง ที่เกี่ยวข้องกับหลักการทำงานของสมอง มาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้สูงสุดตามศักยภาพของสมองของตนเอง โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญโดยใช้ความรู้ความเข้าใจในเรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1)

2. การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้ตามหลักคณิตศาสตร์ในเรื่องร้อยละ ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ทำความเข้าใจในโจทย์ และคิดหาวิธีการใหม่ๆ ที่ดีที่สุด ในการแก้ปัญหาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบการเรียนรู้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนในวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ซึ่งเก็บคะแนนจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ จากการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยเน้นทักษะกระบวนการเรียนการสอน (K, P, A)

4. ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

5. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบหรือพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) วัดได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนซึ่งเป็นแบบวัดแบบระบุว่าเป็นแบบวัดแบบสอบถามเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับคือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุดจำนวน 10 ข้อ

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้แนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

2. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ดีขึ้น

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการวิจัย ผลการศึกษาการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ร่วมกับการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตร ปวช.1 ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

- 2.4 ฝึกประสบการณ์ทักษะวิชาชีพ (ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต)
- 2.5 โครงการพัฒนาทักษะวิชาชีพ (ไม่น้อยกว่า 2 หน่วยกิต)
- 3. หมวดวิชาเลือกเสรี ไม่น้อยกว่า 10 หน่วยกิต
- 4. กิจกรรมเสริมหลักสูตร (2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์)
รวมไม่น้อยกว่า 103 หน่วยกิต

จุดประสงค์ของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556 (หมวดทักษะชีวิต)

1. เพื่อให้สามารถสื่อสารด้วยการฟัง พูด อ่าน เขียนภาษาไทย ภาษาอังกฤษและภาษาต่างประเทศ
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการ ทฤษฎีและกระบวนการคิด วิเคราะห์เชิงตัวเลข และแก้ปัญหาโดยใช้หลักทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้ปฏิบัติตามหน้าที่พลเมืองไทยในระบอบประชาธิปไตย ปฏิบัติตามหลักธรรม ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง ตระหนักในคุณค่าของประวัติศาสตร์และวัฒนธรรมไทย
4. เพื่อเสริมสร้างทักษะชีวิตและพัฒนาสุขภาพบนพื้นฐานของการเจริญเติบโตและพัฒนาการของมนุษย์
5. เพื่อให้สามารถบูรณาการความรู้ได้อย่างเป็นระบบและนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและเป็นพื้นฐานในการศึกษาวิชาชีพ
6. เพื่อให้สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศพัฒนาการเรียนรู้ตลอดชีวิต
7. เพื่อให้มีความประพฤติอย่างมีคุณธรรม จริยธรรม ซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัยละความรับผิดชอบทั้งในส่วนตัวและส่วนร่วม

กรอบมาตรฐานสมรรถนะหมวดวิชาทักษะชีวิต

หมวดวิชาทักษะชีวิตเสริมสร้างความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ให้ความสำคัญต่อการจัดองค์ความรู้และทักษะเพื่อให้ผู้เรียนทุกประเภทมีความรู้ความสามารถในการใช้ทักษะการสื่อสาร การคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การตัดสินใจ สามารถใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและบูรณาการความรู้เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพได้ ดังนี้

ตารางที่ 1 กรอบมาตรฐานสมรรถนะหมวดวิชาทักษะชีวิต

| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
|--|---|
| กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ | |
| 1. แสดงจำนวนร้อยละในชีวิตประจำวัน | <p>ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่เป็นจำนวนตรรกยะ</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ</p> <p>ยกกำลังที่มีเลขดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปลอการิทึม</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัดฉาก</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับการแปรผัน</p> |
| 2. วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการของจำนวนและความสัมพันธ์ ระหว่างการดำเนินการต่างๆ และใช้ในการแก้ปัญหา | <p>ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในงานอาชีพ</p> <p>ประยุกต์การดำเนินการจำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัดฉาก</p> <p>ประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลัง</p> |
| 3. วัดหน่วยการวัด และคาดคะเนสิ่งที่ต้องการ | <p>ประมาณค่าความยาว พื้นที่พื้นที่ผิวปริมาตร</p> <p>วัดและเปรียบเทียบความยาวพื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตรคาดคะเนระยะทางและความสูงโดยใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนดให้</p> |
| 4. แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด | <p>ประยุกต์การวัดโดยใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาวพื้นที่ พื้นที่ผิวและปริมาตรแก้ปัญหาสถานการณ์ต่างๆ</p> |
| 5. วิเคราะห์รูปแบบเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ และใช้แบบจำลองเรขาคณิต | <p>แก้ปัญหาเกี่ยวกับรูปเรขาคณิตและรูปทรงเรขาคณิต</p> <p>ประยุกต์ความรู้เกี่ยวกับเส้นตรงระนาบรูปเรขาคณิต</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับเส้นตรงระยะห่างและสมการเส้นตรง</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับภาคตัดกรวย</p> |

ตารางที่ 1 (ต่อ)

| หน่วยสมรรถนะ | สมรรถนะย่อย |
|---|--|
| กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์ | |
| 6.ฟังก์ชันต่าง.วิเคราะห์แบบรูป (Pattern) ความสัมพันธ์ | <p>มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเซตการดำเนินการของเซต และนำไปประยุกต์ใช้</p> <p>มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการดำเนินการของเมทริกซ์และนำไปประยุกต์ใช้</p> <p>ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ และการคำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปแบบต่าง</p> <p>ดำเนินการเกี่ยวกับลำดับเลขคณิตและลำดับเรขาคณิต</p> |

ที่มา สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (2560, น.8)

คำอธิบายรายวิชา กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

คณิตศาสตร์ทั่วไป

2000 – 1401 คณิตศาสตร์พื้นฐาน

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล
2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวัน
3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละ การแปรผัน สถิติเบื้องต้น การวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง และการวัดการกระจายของข้อมูล

สมรรถนะรายวิชา

1. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละในวิชาชีพ
2. ดำเนินการและประยุกต์ใช้เกี่ยวกับการแปรผันในวิชาชีพ

3. ตรวจสอบและจัดหมวดหมู่ข้อมูลอย่างง่าย
4. เลือกใช้ค่ากลางของข้อมูลที่เหมาะสมกับข้อมูลที่กำหนด
5. วิเคราะห์ตำแหน่งของข้อมูล และการวัดการกระจายของข้อมูลจากข้อมูลที่กำหนดให้
6. ใช้ข้อมูลข่าวสาร ค่าสถิติและค่าสถิติที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในการตัดสินใจ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับ ทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่องอัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ การแปรผันสถิติเบื้องต้นการวัดแนวโน้มเข้าสู่ส่วนกลาง การวัดการกระจายของข้อมูล และฝึกปฏิบัติในการเลือกใช้ค่าสถิติที่เหมาะสมกับข้อมูล

2000 – 1402 คณิตศาสตร์พื้นฐานอาชีพ

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียวเลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่และปริมาตร
2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้นสมการกำลังสองตัวแปรเดียวเลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่และปริมาตร
3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ สมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้นสมการกำลังสองตัวแปรเดียวเลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่และปริมาตร

สมรรถนะรายวิชา

1. นำความรู้เกี่ยวกับสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ระบบสมการเชิงเส้นสองตัวแปรไปใช้ในสถานการณ์จริงหรือปัญหาที่กำหนด
2. นำความรู้เกี่ยวกับสมการกำลังสองตัวแปรเดียวไปใช้ในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด
3. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังที่มีเลขชี้กำลังเป็นจำนวนตรรกยะ
4. ดำเนินการเกี่ยวกับจำนวนจริงที่อยู่ในรูปลอการิทึม
5. วัดและเปรียบเทียบความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตรในหน่วยมาตราวัดต่างๆ
6. ใช้ความรู้เกี่ยวกับความยาว พื้นที่ พื้นที่ผิว และปริมาตร แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่องสมการเชิงเส้น ระบบสมการเชิงเส้น สมการกำลังสองตัวแปรเดียวเลขยกกำลัง ลอการิทึม พื้นที่และปริมาตร

2000 – 1403 คณิตศาสตร์พื้นฐานอุตสาหกรรม 1

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม

2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่องมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม

3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ มุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม

สมรรถนะรายวิชา

1. คาดคะเนระยะทางและความสูงโดยใช้อัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนด
2. ประยุกต์การวัด โดยใช้ความรู้เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
3. ดำเนินการและคำนวณเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ และการคำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์
5. ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับดีเทอร์มิแนนต์หาคำตอบของระบบสมการเชิงเส้น

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหาเรื่องมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น

2000 – 1404 คณิตศาสตร์พื้นฐานอุตสาหกรรม 2

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์จำนวนเชิงซ้อน เมทริกซ์ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสามและประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น

2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่องมุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์จำนวนเชิงซ้อน เมทริกซ์ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสามและประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น

3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ มุมและการวัดมุม อัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์จำนวนเชิงซ้อน เมทริกซ์ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสามและประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น

สมรรถนะรายวิชา

1. คาคณะนระยะทางและความสูงโดยใช้ความรู้เรื่องอัตราส่วนตรีโกณมิติของมุมที่กำหนด
2. ประยุกต์การวัด โดยใช้ความรู้เรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติ
3. ดำเนินการและคำนวณเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติ
4. ประยุกต์ใช้ความรู้เกี่ยวกับเมทริกซ์ และการคำนวณค่าดีเทอร์มิแนนต์ของเมทริกซ์
5. ดำเนินการ และประยุกต์ใช้ จำนวนเชิงซ้อนในรูปพิกัดฉากและพิกัดเชิงขั้วในงานอาชีพ
6. ประยุกต์ใช้จำนวนเชิงซ้อนที่อยู่ในรูปเลขยกกำลังและรูปกรณฑ์ในงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา เรื่องมุมและการวัดมุมอัตราส่วนตรีโกณมิติ ตรีโกณมิติของวงกลมหนึ่งหน่วย กฎของไซน์ กฎของโคไซน์ เมทริกซ์ ดีเทอร์มิแนนต์ไม่เกินอันดับสาม และประยุกต์ใช้ดีเทอร์มิแนนต์หาผลเฉลยของระบบสมการเชิงเส้น

2000 – 1405 เรขาคณิตวิเคราะห์และแคลคูลัสเบื้องต้น

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับ เส้นตรง ภาคตัดกรวยความสัมพันธ์ฟังก์ชันลิมิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและอินทิกรัลฟังก์ชันพีชคณิต
2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่อง เส้นตรง ภาคตัดกรวยความสัมพันธ์ ฟังก์ชันลิมิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและอินทิกรัลฟังก์ชันพีชคณิตประยุกต์ใช้ในงานอาชีพ
3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ เส้นตรง ภาคตัดกรวยความสัมพันธ์ ฟังก์ชันลิมิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและอินทิกรัลฟังก์ชันพีชคณิต

สมรรถนะรายวิชา

1. ดำเนินการเกี่ยวกับเส้นตรงระยะห่างและสมการเส้นตรง
2. ดำเนินการ และประยุกต์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับภาคตัดกรวยในงานอาชีพ
3. ดำเนินการ และประยุกต์ใช้ความสัมพันธ์และฟังก์ชันในรูปต่างๆในสถานการณ์หรือปัญหาที่กำหนด
4. ดำเนินการเกี่ยวกับลิมิตของฟังก์ชันอนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิต และอินทิกรัลฟังก์ชันพีชคณิต
5. ประยุกต์ความรู้และทักษะเกี่ยวกับแคลคูลัสในงานอาชีพ

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา เรื่องเส้นตรง ภาคตัดกรวยความสัมพันธ์ฟังก์ชันลิมิต อนุพันธ์ของฟังก์ชันพีชคณิตและอินทิกรัลฟังก์ชันพีชคณิต

2000 – 1406 คณิตศาสตร์พาณิชยกรรม

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับบำเหน็จ หุ้น ตัวเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคาตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น
2. มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหาเรื่องบำเหน็จ หุ้น ตัวเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคาตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น
3. มีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ บำเหน็จ หุ้น ตัวเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคาตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

สมรรถนะรายวิชา

1. ประยุกต์ใช้เกี่ยวกับอัตราส่วนสัดส่วนและร้อยละในการคำนวณบำเหน็จ หุ้น ตัวเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคาตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระดอกเบี้ย
2. ดำเนินการความน่าจะเป็นเบื้องต้นและนำไปใช้ในการคาดการณ์
3. นำความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็น ใช้ในการตัดสินใจและแก้ปัญหา

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณ การแก้ปัญหา บำเหน็จ หุ้น ตัวเงิน ค่าจ้าง ค่าเสื่อมราคา ดัชนีราคาตั้งราคาขาย การซื้อขายในระบบผ่อนชำระดอกเบี้ย และความน่าจะเป็นเบื้องต้น

โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นหัวใจสำคัญในการเรียนคณิตศาสตร์ไม่ว่าจะเป็นการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับใดก็ตามจะเห็นได้ว่าการเรียนต้องมีการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องเพราะการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพในการวิเคราะห์

Bell F.H. (1987, p.311) นอกจากนั้น Perdikaris (1993, p.423) ได้กล่าวว่า การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เป็นการเตรียมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่จะนำไปสู่นวัตกรรมใหม่เป็นการเรียนรู้การสร้างสรรคทางคณิตศาสตร์แก่นักเรียนในการไขปัญหาคณิตศาสตร์จะต้องนำความรู้เดิมมาประมวลผลเข้ากับสถานการณ์ปัญหาใหม่เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาตามที่ต้องการ

ความหมายของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์

เนื้อหาในหลักสูตรคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะมีวิธีการนำเสนอความรู้โดยการใช้คำถามหรือการตั้งปัญหาที่มีข้อความหรือสถานการณ์ที่เรียกว่า “โจทย์ปัญหา” เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาให้กระจ่างชัดยิ่งขึ้นในส่วนนี้จึงกล่าวถึงความคิดรวบยอดเกี่ยวกับโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ซึ่ง

ประกอบไปด้วยความหมายของโจทย์ปัญหา รูปแบบของโจทย์ปัญหาและลักษณะของโจทย์ปัญหา โจทย์ปัญหาเป็นส่วนหนึ่งในวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

Adams (1977, PP.173 - 174) ให้ความหมายไว้ว่า โจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณและต้องมีการตัดสินใจลงมือกระทำเพื่อหาคำตอบโดยปัญหานั้นจะเป็นปัญหาที่เป็นข้อเขียนหรือคำพูดก็ได้

กรรณิการ์ เฟ่งพิศ (2545, น.9) ได้สรุปความหมายของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ว่า โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ที่ประกอบไปด้วยข้อความและตัวเลขที่ต้องการคำตอบโดยที่ผู้แก้ปัญหามustตัดสินใจเลือกใช้วิธีการทางคณิตศาสตร์มาแก้ปัญหานั้น โดยอาศัยความรู้ในการอ่านโจทย์ปัญหานั้นได้ถูกต้อง

ศรีสมร ประเสริฐศรี (2546, น.120) กล่าวว่าโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ หมายถึง สถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ในรูปของโจทย์ปัญหาการบวก ลบ คูณ และหาร โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียนเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยว ซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพ จำนวน ตัวเลขและข้อความ

สรุปได้ว่า โจทย์ปัญหาเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปริมาณสถานการณ์ทางคณิตศาสตร์ในรูปแบบของโจทย์ปัญหา บวก ลบ คูณ และหาร โดยอาศัยแหล่งการเรียนรู้ในห้องเรียนเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวซึ่งประกอบไปด้วยรูปภาพ จำนวน ตัวเลขและข้อความและต้องมีการตัดสินใจลงมือกระทำเพื่อหาคำตอบโดยปัญหานั้นจะเป็นปัญหาที่เป็นข้อเขียนหรือคำพูดก็ได้

รูปแบบของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการแบ่งโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็นรูปแบบต่างๆมีแนวคิดจากนักการศึกษาที่ได้เสนอไว้ดังนี้

1. Polya (1957, p.154) แบ่งคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1.1 ปัญหาให้ค้นคว้า (Problem to Find) เป็นปัญหาให้ค้นหาสิ่งที่ต้องการซึ่งอาจเป็นปัญหาในเชิงทฤษฎีหรือปัญหาในเชิงปฏิบัติ อาจเป็นรูปธรรมส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งออกเป็น 3 ส่วน คือสิ่งที่ต้องการหาข้อมูลที่กำหนดให้และเงื่อนไข

1.2 ปัญหาให้พิสูจน์ (Problem to Prove) เป็นปัญหาที่แสดงความสมเหตุสมผลว่าข้อความที่กำหนดให้เป็นจริงหรือเป็นเท็จส่วนสำคัญของปัญหานี้แบ่งเป็น 2 ส่วน คือสมมติฐาน หรือสิ่งที่กำหนดมาให้และผลสรุปหรือสิ่งที่ต้องการพิสูจน์

2. Bitter (1989, p.37) แบ่งปัญหาออกเป็น 3 ลักษณะคือ

2.1 ปัญหาปลายเปิด (Open - Ended) เป็นปัญหาที่มีจำนวนคำตอบที่เป็นไปได้หลายคำตอบปัญหาเหล่านี้ให้ความสำคัญกับกระบวนการแก้ปัญหามากกว่าคำตอบ

2.2 ปัญหาให้ค้นพบ (Discovery) ปัญหาในประเภทนี้จะให้คำตอบในขั้นสุดท้ายแต่จะมีวิธีที่หลากหลายให้นักเรียนใช้ในการหาคำตอบ

2.3 ปัญหาที่แนะแนวทางในการค้นพบ (Guided Discovery) เป็นปัญหาที่นิยมใช้กันมากที่สุด ปัญหาประเภทนี้จะใช้แนะแนวทางในการแก้ปัญหาไว้ด้วยไม่มากนักน้อย ดังนั้นนักเรียนจะรู้สึกหมัดวังในการหาคำตอบ

3. ดวงเดือน อ่อนน่วม (2536, น.10 - 11) แบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็น 2 ประเภท คือ

3.1 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับเนื้อหาสาระเป็นโจทย์ปัญหาตามที่ปรากฏอยู่ในหนังสือบทเรียนโดยทั่วไป เป็นโจทย์ปัญหาที่นำความรู้เกี่ยวกับวิธีการคิดคำนวณที่เรียนมาแล้วไปใช้ในการหาคำตอบของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

3.2 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการเป็นโจทย์ปัญหาที่มุ่งเน้นกระบวนการในการหาคำตอบมากกว่าตัวคำตอบเองในการหาคำตอบบางครั้งอาจไม่จำเป็นต้องนำ การบวก ลบ คูณ หาร มาใช้ แต่ใช้กระบวนการคิดอื่นๆ โจทย์ปัญหานี้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาได้ดี และยังส่งเสริมวิธีคิดที่หลากหลาย คิดอย่างสร้างสรรค์ และสร้างความรู้สึกที่ท้าทายอีกด้วย

4. ปานจิต วัชรรังสี (2548, น.38) แบ่งโจทย์ปัญหาออกเป็น 2 ประเภท คือ

4.1 ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนสามารถใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับโครงสร้างของปัญหา ได้แก้ปัญหาที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป

4.2 ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับปัญหาที่จะแก้และต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่างพร้อมทั้งใช้วิธีการต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหานั้นๆ

จากลักษณะของปัญหาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าปัญหาคณิตศาสตร์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. ปัญหาธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างไม่ซับซ้อนสามารถใช้การดำเนินการทางคณิตศาสตร์เพียงอย่างเดียวในการแก้ปัญหา และผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับโครงสร้างของปัญหา ได้แก้ปัญหาที่พบในหนังสือเรียนทั่วไป

2. ปัญหาไม่ธรรมดา เป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนผู้แก้ปัญหาค้นเคยกับปัญหาที่จะแก้และต้องใช้ความคิดวิเคราะห์ รวบรวม ประยุกต์ความรู้ หลักการและการดำเนินการทางคณิตศาสตร์หลายอย่างพร้อมทั้งใช้วิธีการต่างๆ มาช่วยในการแก้ปัญหานั้นๆ

ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เนื้อหาทุกเรื่องในหลักสูตรส่วนใหญ่จะมีวิธีการนำเสนอความรู้โดยใช้คำถามหรือการตั้งปัญหาที่มีข้อความหรือสถานการณ์ที่เรียกว่า “โจทย์ปัญหา” เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ ที่ปรากฏในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีหลากหลายลักษณะซึ่งมีนักการศึกษา (Charles and Lester, 1982, PP.6 - 10) ได้แบ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. แบบฝึกสำหรับการคิดคำนวณ เป็นแบบฝึกหัดสำหรับการคิดคำนวณที่ต้องอาศัยความรวดเร็ว และแม่นยำในการหาคำตอบ
2. โจทย์ปัญหาอย่างง่ายหรือโจทย์ปัญหาชั้นเดียว เป็นโจทย์ปัญหาที่ใช้กันทั่ว ๆ ไปในหนังสือเรียนคณิตศาสตร์
3. โจทย์ปัญหาเชิงซ้อนหรือโจทย์ปัญหาหลายชั้น
4. โจทย์ปัญหาประยุกต์เป็นโจทย์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกหรือส่งเสริมให้นักเรียนนำปัญหาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์จริง จัดได้ว่าเป็นปัญหาที่มีความยุ่งยากซับซ้อน กว่าโจทย์ปัญหาในข้อ 2 และข้อ 3
5. ปัญหาเชิงกระบวนการเป็นปัญหาที่ฝึกให้นักเรียนคิดค้นหรือสร้างวิธีคิดที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาอย่างรวดเร็ว ปัญหาในลักษณะนี้ที่นักเรียนจะไม่เคยรู้เทคนิคหรือวิธีคิดดังกล่าวมาก่อนเลย
6. ปัญหาเชิงปริศนาเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปริศนาต่าง ๆ ซึ่งไม่จำเป็นต้องเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์เสมอและไม่จำเป็นต้องใช้วิธีการหนึ่งเท่านั้น และเมื่อพบวิธีการแก้ไขปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่งแล้วก็ไม่จำเป็นต้องสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นได้ด้วย

Russell (1961, p.255) ได้แบ่งลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิด คือ

1. โจทย์ที่มีรูปแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่างเดียวได้แก่ โจทย์ปัญหาที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียนและหนังสือทั่วไป การหาคำตอบของโจทย์ในลักษณะนี้ใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยตรง
2. โจทย์ที่ไม่มีรูปแบบโจทย์คณิตศาสตร์ลักษณะนี้ต้องการให้นักเรียนแสดงกระบวนการหรือขั้นตอนในการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะต้องใช้แผนภาพหรือรูปแบบประกอบโจทย์ปัญหานี้จะต้องมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

สรุปได้ว่าในหลักสูตรคณิตศาสตร์ลักษณะของโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์มีหลากหลายลักษณะด้วยกันและหลายระเภทด้วยกัน ดังนั้นในการสอนการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ครูควรเลือกโจทย์ปัญหาเลือกโจทย์หลากหลายแตกต่างกันออกไปเพื่อให้นักเรียนจะได้เรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาหลายรูปแบบและนักเรียนได้ฝึกการแก้โจทย์ปัญหานี้ซึ่งอาจจะมีความเกี่ยวข้องกับ

ชีวิตประจำวัน ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาได้มากขึ้นได้แบ่งลักษณะของ โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. โจทย์ที่มีรูปแบบโจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ลักษณะนี้ต้องการคำตอบที่ถูกต้องเพียงอย่าง เดียวได้แก่ โจทย์ปัญหาที่ปรากฏในหนังสือแบบเรียนและหนังสือทั่วไป การกาคำตอบของโจทย์ใน ลักษณะนี้ใช้วิธีการคำนวณทางคณิตศาสตร์โดยตรง

2. โจทย์ที่ไม่มีรูปแบบโจทย์คณิตศาสตร์ลักษณะนี้ต้องการให้นักเรียนแสดงกระบวนการ หรือขั้นตอนในการหาคำตอบ ซึ่งอาจจะต้องใช้แผนภาพหรือรูปแบบประกอบโจทย์ปัญหานี้จะต้องมี ความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ขั้นตอนในการแก้โจทย์ปัญหาและการจัดการเรียนรู้แก้โจทย์ปัญหา

การแก้โจทย์ปัญหานับว่าเป็นปัญหาสำคัญประการหนึ่งต่อการเรียนการสอนวิชา คณิตศาสตร์ ดังนั้นจึงมีนักการศึกษาทางด้านคณิตศาสตร์ได้ศึกษาและวิจัยถึงกระบวนการในการ แก้ปัญหาของนักเรียน โดยสรุปออกเป็นขั้นๆและยังมีการเสนอแนะวิธีการสอนควบคู่ไปด้วยซึ่งมีผู้ เสนอแนะไว้หลายวิธี คือ

Polya (1957, pp.16 - 17) ได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหาได้ดังนี้

ขั้นที่1 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understanding the Problem) สิ่งแรกที่ต้องทำความเข้าใจคือ สัญลักษณ์ต่างๆ ปัญหา นักเรียนจะต้องสรุปปัญหา อะไรคือเงื่อนไขและถ้าจำเป็นจะต้องใช้ ชื่อกับข้อมูลต่างๆ นักเรียนจะต้องเลือกสัญลักษณ์ที่เหมาะสมได้ นักเรียนจะต้องพิจารณาปัญหาอย่าง ตั้งใจหลายๆ แง่มุมต้องเข้าใจว่าอะไรคือสิ่งที่ไม่รู้ อะไรคือข้อมูล และเงื่อนไขคืออะไร เงื่อนไขที่ให้มา เพียงพอหรือไม่ และสามารถแยกเงื่อนไขออกเป็นส่วนๆได้หรือไม่ จนกระทั่งสามารถสรุปออกมาได้

ขั้นที่2 ขั้นวางแผนการแก้ไขปัญหา (Devising a Plan) ในขั้นนี้นักเรียนจะต้องมองเห็น ความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆในปัญหาให้ชัดเจนเสียก่อนสิ่งที่ต้องการหาความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ให้ มาอย่างไร โดยให้นักเรียนจะต้องคิดทบทวนความรู้ของตนว่ามีความรู้อย่างไรบ้างที่เขา มีอยู่ ซึ่งสัมพันธ์กับปัญหานั้นบ้างในวางแผนนั้นควรจะแบ่งเป็นขั้นๆโดยแบ่งเป็นขั้นตอนใหญ่ๆก่อน และใน ขั้นตอนใหญ่ๆแต่ละขั้นก็จะแบ่งเป็นขั้นตอนเล็กๆ นอกจากนั้นในขั้นตอนนี้ นักเรียนต้องมองเห็นว่าถ้า เขาต้องการรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งเขาจะต้องใช้เหตุผลหรือข้ออ้างอะไรเพื่อที่จะได้ส่งนั้นมาตามต้องการ โดย หาความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลกับสิ่งที่ไม่รู้อาศัยหลักการดังนี้

1. เคยเห็นปัญหานี้มาก่อนหรือไม่ หรือเคยพบปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกับปัญหานี้ที่เคยแก้ มาก่อนหรือไม่

2. รู้ว่าปัญหาสัมพันธ์กับอะไรหรือไม่ และรู้ทฤษฎีที่จะนำมาใช้แก้ปัญหานี้หรือไม่

3. พิจารณาส่ิงที่ไม่รู้ในปัญหา และพยายามนึกถึงปัญหาคู่เคยที่มีสิ่งไม่รู้อยู่เหมือนหรือคล้าย กับปัญหานี้ และพิจารณาว่าจะใช้วิธีแก้ปัญหานี้มาใช้แก้ปัญหที่กำลังจะแก้ได้หรือไม่

4. ควรอ่านปัญหาอีกครั้ง และวิเคราะห์ว่าแตกต่างจากปัญหาที่เคยพบหรือไม่

ขั้นที่ 3 ขั้นตอนลงมือทำตามแผน (Carrying Out Plan) เป็นขั้นตอนการลงมือดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาสิ่งที่นักเรียนต้องใช้ในขั้นนี้คือทักษะการคำนวณ

ขั้นที่ 4 ขั้นตรวจสอบ (Looking Back) เป็นการตรวจสอบขั้นตอนแต่ละขั้นตอน แต่ละขั้นตอนที่ใช้แก้ปัญหาว่าถูกต้องหรือไม่ โดยพิจารณากระบวนการในการแก้ปัญหาเพื่อทำความเข้าใจและตรวจสอบคำตอบหาคำตอบที่ถูกต้อง

อุไรวรรณ ธนยังยืน (2542, น.28) ได้เสนอวิธีแก้ปัญหามathematics 4 วิธีได้แก่

1. วิธีการวิเคราะห์ เป็นวิธีที่นิยมสอนอย่างแพร่หลายตามหนังสือคณิตศาสตร์ประกอบไปด้วยขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 โจทย์ให้อะไรบ้าง

ขั้นที่ 2 โจทย์ต้องการให้หาอะไร

ขั้นที่ 3 พิจารณาความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณระหว่างสิ่งที่โจทย์ให้กับสิ่งที่โจทย์ต้องการหาและพิจารณาว่าจะใช้วิธีใดแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 ประมาณคำตอบ

ขั้นที่ 5 ดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อต้องการคำตอบ

ขั้นที่ 6 ตรวจสอบคำตอบ

สิ่งสำคัญที่สุดจะทำให้การแก้ปัญหาสำเร็จก็คือ ความสามารถในการแปลงประโยคภาษาให้เป็นประโยคคณิตศาสตร์ และการบ่งชี้ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่โจทย์ให้มากับข้อมูลที่โจทย์ต้องการ

2. วิธีอุปมาอุปมัย เป็นวิธีที่ยึดวิธีการอุปมาอุปมัยหรือการเปรียบเทียบ โดยการพยายามแปลงโจทย์ปัญหาให้อยู่ในรูปที่เข้าใจง่ายหรือคุ้นเคย

3. วิธีการหาความสัมพันธ์เชิงฟังก์ชัน เป็นวิธีที่ยึดหลักความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันหรือเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆโดยมุ่งจากคำตอบที่ต้องการจะหาว่าขึ้นอยู่กับตัวแปรหรือข้อมูลอะไรบ้างเป็นลำดับขั้น ตามหลักเหตุผล ซึ่งทำให้ผู้แก้ปัญหาสามารถแก้ปัญหาได้ โดยดำเนินการย่อยรอยทีละขั้นตามลำดับจนได้คำตอบในที่สุด วิธีนี้มีประสิทธิภาพมากในการพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลและช่วยบ่งชี้ข้อมูลที่จำเป็นและไม่จำเป็นต่อการแก้ปัญหา

4. วิธีการใช้กราฟหรือรูปภาพ เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับบางปัญหาที่วิธีอื่นไม่สามารถใช้ได้เหมาะสม วิธีนี้ประกอบไปด้วยการใช้กราฟ รูปภาพ หรือแผนผัง เพื่อแสดงถึงสภาพปัญหาซึ่งทำให้ผู้ค้นพบความสัมพันธ์ในเชิงปริมาณได้ชัดเจน และแจ่มชัดแต่อย่างไรก็ตามวิธีนี้จะประสบผลสำเร็จ

ได้ก็ต่อเมื่อนักเรียนมีความเข้าใจในความสัมพันธ์ของเนื้อหาวิชาจึงจะวาดรูปได้ถูกต้องกับข้อเท็จจริงที่ โจทย์ระบุ

Krulik and Rudnick (1996, p.20) ได้เสนอลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์ โดยสรุป 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการอ่านและคิด (Read and Think) เป็นขั้นที่นักเรียนได้อ่านข้อปัญหาตีความ จากภาษาสร้างความสัมพันธ์และระลึกถึงสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งโดยทั่วไปแล้วปัญหาจะ ประกอบด้วยข้อเท็จจริงและคำถามอยู่รวมกันอาจจะทำให้เกิดการไขว่ไขว่ได้ ในขั้นนี้นักเรียนจะต้อง แยกแยะข้อเท็จจริงและคำถามมองเห็นภาพของเหตุการณ์บอกสิ่งที่กำหนดและสิ่งที่ต้องการและ กล่าวถึงปัญหาของภาษาของเขาเองได้

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและวางแผน (Explore and Plan) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องวิเคราะห์ และสังเคราะห์ข้อมูลที่มีอยู่ในปัญหา รวบรวมข้อมูลพิจารณาว่าข้อมูลที่มีอยู่เพียงพอหรือไม่หรือไม่ เชื่อมโยงข้อมูลเข้ากับความรู้เดิมเพื่อหาคำตอบที่เป็นไปได้แล้ววางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยนำเอาข้อมูลที่ มีอยู่มาสร้างเป็นแผนภาพหรือรูปแบบต่างๆ เช่น แผนผัง ตาราง กราฟ หรือวาดภาพประกอบ

ขั้นที่ 3 ขั้นเลือกวิธีการแก้ปัญหา (Select a Strategy) ในขั้นนี้ผู้แก้ปัญหาจะต้องเลือก วิธีการที่เหมาะสมที่สุดแต่ละบุคคลจะเลือกใช้วิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปในการแก้ปัญหาหนึ่ง ปัญหาอาจจะมีการนำเอาหลายๆวิธีการแก้ปัญหามาประยุกต์เพื่อแก้ปัญหานั้นก็ได้ ซึ่งวิธีการ แก้ปัญหาเหล่านั้น ได้แก่ การค้นหารูปแบบ (Pattern Recognition) การทำย้อนกลับ (Working Backwards) การคาดเดาและตรวจสอบ (Guess and test) การแสดงบทบาทสมมติหรือการทดลอง (Simulation or Experimentation) การสรุป รวบรวม หรือ การขยาย ความ (Organized Listing/Exhaustive Listing) การใช้เหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ (Logical Deduction)

ขั้นที่ 4 การค้นหาคำตอบ (Find an Answer) เมื่อเข้าใจปัญหาและเลือกวิธีการแก้ไข ปัญหาได้แล้วนักเรียนควรจะประมาณคำตอบที่เป็นไปได้ในขั้นนี้นักเรียนควรลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการ ทางคณิตศาสตร์ที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งจะต้องอาศัยการประมาณค่าการใช้ทักษะการคิด คำนวณการใช้ทักษะทางพีชคณิตและการใช้ทักษะทางเรขาคณิต

ขั้นที่ 5 การมองย้อนและขยายผล (Reflect and Extend) ถ้าคำตอบที่ได้ไม่ใช่ผลที่ ต้องการก็ต้องย้อนกลับไปยังกระบวนการที่ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อหาวิธีการที่ใช้ในการหาคำตอบที่ ถูกต้องใหม่ และนำเอาวิธีการที่ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้องไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ อื่นต่อไป ในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยตรวจสอบการค้นพบทางเลือกที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์การมอง ความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและคำถามการขยายผลลัพธ์ที่ได้จากการพิจารณาผลลัพธ์ที่ได้ และ การสร้างสรรค์ปัญหาที่น่าสนใจจากข้อปัญหาเดิม

การจัดการเรียนการสอนโจทย์ปัญหาควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. น้องเรียนจะต้องฝึกทักษะในการคิดคำนวณและการแก้โจทย์ปัญหาด้วยตนเองครูอาจจะชี้แนะแนวทางให้นักเรียนให้เกิดความคิดต่อไปได้ด้วยตนเองไม่ใช่จากการบอกเล่าของครูหรือการคัดลอกแบบฝึกหัดของผู้อื่น

2. ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับความสำเร็จในการแก้ปัญหา

3. โจทย์ปัญหาควรมีลักษณะแตกต่างกันและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันเพื่อช่วยให้นักเรียนได้มีทักษะในการคิด และนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. โจทย์ปัญหาแต่ละข้ออาจมีวิธีการแก้ปัญหาได้หลายวิธี

สรุปได้ว่าครูจะต้องรู้จักเลือกกระบวนการสอนจากหลายๆแนวคิดมาผสมผสานกันปลูกฝังให้กับนักเรียนก่อนพร้อมทั้งพยายามสอดแทรกกิจกรรมเทคนิคต่างๆในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการสอนซึ่งจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในการแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพก่อนที่จะลงมือแก้โจทย์ปัญหาเพื่อให้ได้คำตอบที่แท้จริงดังนั้น พอการสอนแก้โจทย์ปัญหามีลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยสรุป 6 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นการอ่านโจทย์และเก็บรายละเอียดของโจทย์ที่กำหนดมาให้

2. ขั้นตีความโจทย์ซึ่งจะต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

2.1 โจทย์กำหนดสิ่งใดมา

2.2 โจทย์ต้องการทราบสิ่งใด

3. ขั้นการวิเคราะห์เพื่อหาทางแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ประโยคสัญลักษณ์ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหาต่อไป

4. ขั้นแสดงวิธีทำอันจะเป็นวิธีการเสนอขั้นตอนของการแก้ปัญหา

5. ขั้นของการได้ข้อยุติของการหาหรือการได้มาซึ่งคำตอบของปัญหา

6. ขั้นตรวจสอบเพื่อทบทวนความถูกต้องจากกระบวนการทั้งหมด

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการเทคนิค BBL (Brain Based Learning)

สำหรับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning) เป็นทฤษฎีที่อธิบายการเรียนรู้โดยอาศัยความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับโครงสร้างการทำงานของสมองซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหา เนื่องจากการแก้ปัญหาของนักเรียนบางครั้งก็ไม่สามารถแก้ไขปัญหาเองได้ โดยต้องอาศัยหลักการของการเรียนรู้โดย BBL (Brain Based Learning) ความหมายของ BBL หลักการเรียนรู้ BBL พื้นฐานของการเรียนรู้ รวมถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning)

1.ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบ BBL ไว้ดังนี้

Eric Jensen (2000, p.6) ให้ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับธรรมชาติ เป็นการเรียนรู้ที่ต้องตามคำถามที่ว่า อะไรบ้างที่ติดต่อสมอง ดังนั้นความหมายจึงเป็นการเรียนรู้ที่ผสมผสานหรือรวบรวมหลากหลายทักษะความรู้เพื่อนำมาใช้ในการส่งเสริมการทำงานของสมอง

Nicola Call (2003, p.9) ให้ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือการเรียนรู้ที่อธิบายการประยุกต์ใช้ความรู้ แนวคิดและทฤษฎีต่างๆ ที่เกี่ยวกับสมองมาช่วยเด็กให้เกิดการเรียนรู้ที่ถาวรมากที่สุด ถ้ามีความรู้เกี่ยวกับทฤษฎีที่อยู่เบื้องหลัง BBL ก็สามารถนำความรู้ แนวคิดหรือ ทฤษฎีที่หลากหลายเหล่านั้นไปใช้ เพื่อฝึกหรือส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กได้

Caine and Caine (1989, p.65 - 73) ให้ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่อยู่บนพื้นฐานของโครงสร้างและหน้าที่การทำงานของสมอง หากสมองยังปฏิบัติตามกระบวนการการทำงานปกติการเรียนรู้ก็ยังคงเกิดขึ้นต่อไป ทฤษฎีนี้เป็น สหวิทยาการเพื่อทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด

อัครภูมิ จารุภากร และพรพิไล เลิศวิชา (2550, น.234) ให้ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือ การทำความเข้าใจหรือมีมุมมองต่อกระบวนการเรียนรู้ โดยอิงอาศัยความรู้ความเข้าใจการทำงานของสมอง

ลัดดาวัลย์ แก้ววรรณ (2550, น.4) ให้ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือ เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับสมองใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาความสามารถสูงสุดตามศักยภาพในการเรียนรู้ของมนุษย์ในแต่ละช่วงวัย สมองมนุษย์เป็นอวัยวะที่สำคัญที่สุดที่มนุษย์ต้องใช้ในการเรียนรู้

แสงดาว คงนาวัง (2550, น.34) ให้ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือ การเรียนรู้ที่ใช้โครงสร้างและหน้าที่ของสมองเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้โดยไม่สกัดกั้นการทำงานของสมอง แต่เป็นการส่งเสริมให้สมองได้ปฏิบัติหน้าที่ให้สมบูรณ์ที่สุดภายใต้แนวคิดที่ว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ ทุกคนมีสมองพร้อมที่จะเรียนรู้มาตั้งแต่กำเนิด

สถาบันวิทยาการการเรียนรู้(2550, น. 8) ความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือ การนำองค์ความรู้เรื่องสมองและธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการจัดกระบวนการการเรียนรู้และกระบวนการอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์

สรุปได้ว่าความหมายของ BBL (Brain Based Learning) คือการนำความรู้ ความเข้าใจต่างเกี่ยวกับการทำงานของสมองมาใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้

2.หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดย BBL (Brain Based Learning) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้ให้หลักการของการเรียนรู้โดย BBL (Brain Based Learning) ไว้ดังนี้

Caine and Caine(1989, p.66 - 70) ได้เสนอ 12 ขั้นตอน ในการจัดการเรียนรู้โดยให้เลือกใช้ข้อที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นมากที่สุดและการเรียนรู้บรรลุผลสูงสุด

1. สมอจะมีระบบการเรียนรู้ที่ซับซ้อนมากเพราะรวมไปถึงร่างกาย การเคลื่อนไหว ความคิด อารมณ์ สิ่งแวดล้อมซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกัน

2. สมอจะมีการเรียนรู้ถ้ามีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและในสังคม สิ่งแวดล้อม

3. สมอจะมีการแสวงหาความหมาย ความเข้าใจจากประสบการณ์ในชีวิต ตลอดเวลา

4. การแสวงหาความหมายและความเข้าใจในประสบการณ์ โดยจัดเป็นหมวด หมู่ แบบแผน

5. อารมณ์มีส่วนสำคัญในการเรียนรู้

6. การเรียนรู้ของสมอ จะเรียนรู้พร้อมๆกัน ทั้งที่เป็นภาพรวมและที่เป็นส่วนย่อย

7. การเรียนรู้ของสมอจะเกิดจากทั้งการตั้งจุดสนใจเรื่องที่จะศึกษา และเกิดจากสิ่งแวดล้อมที่มีได้ตั้งใจศึกษา

8. การเรียนรู้จะมีกระบวนการที่รู้โดยรู้ตัว (มีจิตสำนึก) และการรู้โดยไม่รู้ตัว (จากจิตใต้สำนึก)

9. สมอมีความจำอย่างน้อย 2 แบบคือความจำแบบเชื่อมโยงมิติ/ระยะ ซึ่งบันทึกประสบการณ์ประจำวันของเรา และความจำแบบท่องจำ ซึ่งเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและทักษะแบบแยกส่วน

10. การเรียนรู้ของสมอเป็นไปตามพัฒนาการ

11. การเรียนรู้แบบซับซ้อนจะเรียนได้ดี ในบรรยากาศที่ยืดหยุ่นและท้าทายให้เสี่ยง แต่ถ้าบรรยากาศเครียดและกดดันมากๆ จะทำให้ไม่เกิดการเรียนรู้

12. สมอของแต่ละคนมีความเฉพาะของตน

วิทยากร เชียงกุล (2548, น.124 - 126) ได้เสนอ 12 ขั้นตอน ในการจัดการเรียนรู้โดยให้เลือกใช้ข้อที่ทำให้การเรียนรู้เกิดขึ้นมากที่สุดและการเรียนรู้บรรลุผลสูงสุด

1. เสนอเนื้อหาโดยใช้ยุทธวิธีการสอนที่หลากหลาย

2. ตระหนักว่านักเรียนแต่ละคนมีความพร้อมในการเรียนไม่เท่ากันเสมอไป ต้องผนวกเอาความรู้และการปฏิบัติ สุขภาพทั้งกายและใจ

3. พยายามทำให้บทเรียนและกิจกรรมกระตุ้นความสนใจในการหาความหมายของจิตใจ

4. เสนอข้อมูลภายในบริบทใดบริบทหนึ่ง เพื่อที่ผู้เรียนจะสามารถบ่งชี้ชุดของแบบแผนได้ และสามารถเชื่อมต่อประสบการณ์ก่อนหน้าของเค้าได้

5. สร้างบรรยากาศในห้องเรียน ที่ส่งเสริมให้นักเรียนและครูมีทัศนคติในทางบวกเกี่ยวกับการเรียนการสอน สนับสนุนให้นักเรียนตระหนักในเรื่อง อารมณ์ ความรู้สึกของพวกเขาและตระหนักว่า อารมณ์นั้นมีผลกระทบต่อการเรียนรู้ครูมีอารมณ์ดีและอารมณ์ขัน จะสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี

6. พยายามอย่าสอนข้อมูลเป็นเรื่องๆ โดยไม่เชื่อมโยงกับบริบทใหญ่ การสอนแบบแยกส่วนทำให้การเรียนรู้เข้าใจยาก ควรออกแบบกิจกรรมที่ทำให้สมองทั้งสองซีกปฏิสัมพันธ์และสื่อสารถึงกันและกัน

7. วางสื่อการเรียนรู้ไว้รอบห้องเพื่อให้มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ทางอ้อม ควรตระหนักว่าความกระตือรือร้นของครู การทำตัวเป็นแบบอย่างและการชี้แนะสัญลักษณ์ที่สำคัญที่ช่วยผู้เรียนเห็นคุณค่าของสิ่งที่กำลังเรียน

8. ใช้เทคนิคการจูงใจ เพื่อกระตุ้นให้เกิดการเชื่อมโยงของบุคคล สนับสนุนกระบวนการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ผ่านการสะท้อนกลับและการรู้จักความคิดของตนเอง เพื่อช่วยให้นักเรียนได้สำรวจการเรียนรู้ของตนเองอย่างมีจิตสำนึก

9. การสอนข้อมูลและทักษะโดยไม่สัมพันธ์กับประสบการณ์ก่อนหน้าของผู้เรียนบังคับให้ผู้เรียนต้องพึ่งพาการจำแบบท่องจำ

10. ใช้เทคนิคที่สร้างหรือเลียนแบบประสบการณ์จริงของโลกและใช้ประสาทสัมผัสที่หลากหลาย

11. พยายามสร้างบรรยากาศต้นแบบผ่อนคลาย

12. ใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อสร้างความสนใจของผู้เรียน และให้ผู้เรียนได้แสดงออกตามความถนัดของเขาทั้งด้านการฟัง การจินตนาการเป็นภาพ การปฏิบัติและอารมณ์

สรุปได้ว่าหลักการของการเรียนรู้โดย BBL (Brain Based Learning) ครูผู้สอนจะต้องจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยสองจะสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้นอยู่กับอารมณ์เป็นสำคัญ ควรที่จะสร้างบรรยากาศเชิงบวกกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ

3.พื้นฐานของการเรียนรู้โดย BBL (Brain Based Learning) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้สรุปความหมายพื้นฐานของการเรียนรู้โดย BBL ไว้ดังนี้

Caine and Caine (1989, p.3) สรุปไว้ว่า ภาวะที่ดีที่สุดในการใช้สมองของมนุษย์คือการใช้ขีดความสามารถทางสมองเพื่อการเชื่อมโยงและเข้าใจสิ่งที่เป็นเงื่อนไขสูงสุดในกระบวนการ มีองค์ประกอบ 3 ข้อ เป็นพื้นฐานของการเรียนโดย BBL (Brain Based Learning) ที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ซับซ้อน คือ

1. การตื่นตัวที่ผ่อนคลาย คือพยายามลดความกลัวในตัวผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวแบบผ่อนคลาย เป็นการสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนไม่รู้สึกรู้สึกเหมือนถูกกดดัน แต่มีความท้าทายชวนให้ค้นคว้าหาคำตอบ

2. การผสมผสานประสบการณ์ที่ลงตัว การจัดประสบการณ์เรียนรู้ต้องสัมพันธ์กับความรูสึก ตระหนัก จดจ่อที่จะเรียนโดยผ่านการเห็น ได้ยิน ได้ดม สัมผัส ได้ชิมรส และได้เคลื่อนไหวของร่างกายได้เชื่อมโยงความรู้เดิมมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งใหม่ มีความกระตือรือร้นที่จะแก้ปัญหาที่เข้ามาเผชิญหน้า ฝึกปฏิบัติค้นหาคำตอบ และเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

3. การจัดประสบการณ์ที่เป็นกระบวนการอย่างกระตือรือร้น เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน ทำให้เกิดความรู้จากการกระทำของตนเอง เป็นการให้ผู้เรียนลงมือทดลอง ประดิษฐ์ หรือได้เล่าประสบการณ์จริงที่เกี่ยวข้องผู้สอนใช้คำถามเพื่อให้ผู้เรียนพิจารณา หรือค้นหาคำตอบอย่างกระตือรือร้น

สุนทร โคตรบรรเทา (2548, น.7) ได้ให้หลักการการเรียนรู้ของผู้เรียนจากสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีโดยพื้นฐานของการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learning)

1. บรรยากาศการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วยสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ทานั่ง สื่อการเรียนรอบข้าง ปัจจัยด้านครู

2. การเรียนรู้แบบองค์รวม หรือการเรียนรู้ทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับร่างกาย จิตใจ ความรูสึก ความเชื่อ ปัญหาส่วนตัว และเจตคติ ล้วนมีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ทั้งสิ้น

3. สมองกับการนอนหลับ ความเหน็ดเหนื่อยเมื่อล้า ความเครียด ความกังวลหรืออุปสรรคต่างๆ ทำให้เกิดสภาพการเรียนรู้ที่ไม่ดี การนอนหลับสนิทซึ่งเป็นการนอนพักผ่อนโดยไม่มีความคิดใดๆ ทั้งสิ้นเพื่อให้สมองสามารถใช้ระยะของการเคลื่นตาเร็วได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้สมองพักผ่อนและประมวลข้อมูลตามสบายไม่ต้องรีบร้อน ทำให้สมองมีเวลาทำความเข้าใจ ตั้งนั้นจึงส่งเสริมให้เด็กได้นอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอในเวลากลางคืน

4. การตั้งเป้าหมายการเรียนรู้ เป้าหมายเป็นสิ่งที่ดี ซึ่งไม่จำเป็นต้องยากเกินไปในการบรรลุหรือง่ายเกินไปในการทำงานให้สำเร็จ เป้าหมายต้องเป็นสิ่งที่ทำนายได้และบรรลุได้ในเวลาเดียวกัน ดังนั้นการตั้งเป้าหมายจำเป็นต้องอยู่ในบริบทของระบบความเชื่อและความสามารถของนักเรียนภายในสภาพแวดล้อมที่ื้ออำนวยความสะดวกเป้าหมายจึงบรรลุได้สำเร็จ

5. อุปสรรคต่อการเรียนรู้ เมื่อสมองรับรู้การตกใจ หรืออันตราย ร่างกานจะมีปฏิกิริยาตอบโต้โดยอัตโนมัติ ปรากฏการณ์ของสมองเช่นนี้ เรียกว่า การเปลี่ยนต่ำลง เมื่อสมองเปลี่ยนต่ำลงจะ ทำให้ความสามารถในการเรียนรู้ การคิด การวางแผน การแก้ปัญหา การหาข้อมูลข่าวสาร การคิดสร้างสรรค์ และทักษะการตัดสินใจลดต่ำลง

6. โภชนาการกับการเรียนรู้ นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมให้เอาใจใส่ในการบริโภคอาหาร และโภชนาการที่เหมาะสมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้ และความสามารถในการคิด สิ่งที่ต้องต้องการที่สุด คือ ออกซิเจน

7. ความตั้งใจในการเรียนรู้ การทำให้นักเรียนมีความตั้งใจและคงความตั้งใจไว้เป็นภารกิจที่ท้าทายสำหรับครูผู้สอนระดับความตั้งใจมีขีดจำกัดจากการเปลี่ยนแปลงในด้านอารมณ์ ดังนั้นครูผู้สอนจะต้องกระตุ้นที่แปลกใหม่หรือมีความเข้มข้นทางอารมณ์ระดับสูงเพื่อให้ได้ตั้งใจของผู้เรียน

8. ระดับความคงทนในการเรียนรู้ ขึ้นอยู่กับวิธีการได้รับข้อมูลข่าวสารนั้น ซึ่งมีระดับอัตราดังต่อไปนี้ การอ่าน 10% การได้ยิน 20% การเห็น 30% การฟังการเห็น 50% การฟัง การเห็น 50% การพูด 70% การฟัง การเห็น การพูด การทำ 90%

9. การเรียนรู้แบบเน้นและผ่อนคลาย การเรียนรู้จะทำได้ดีที่สุดเมื่อนักเรียนมีการเรียนรู้แบบเน้นหรือมีใจจดจ่อ และการเรียนรู้แบบผ่อนคลายหรือการกระจายทั่วไปสลับกันไป

สรุปได้ว่าพื้นฐานของการเรียนรู้โดย BBL (Brain Based Learning) มีหลักการพื้นฐานว่าสมองจะทำหน้าที่ในการเรียนรู้ได้ดีต่อเมื่อสมองมีความพร้อม ซึ่งต้องประสานกันเป็นองค์รวมกับร่างกาย และจิตใจ ดังนั้นสมองจะเรียนรู้ได้ดีเมื่อร่างกายอยู่ในสภาพสมบูรณ์ แข็งแรง และในขณะเดียวกันก็ต้องอยู่ในอารมณ์ ความรู้สึกพร้อมในการเรียน

4. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning) ซึ่งมีนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้ให้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning) ไว้ดังนี้

Jensen (2000, n. pag) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่ามี 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นการเตรียมสมอง (Preparation) เป็นการเตรียมสมองสำหรับการเชื่อมโยงการเรียนรู้ ผู้สอนอาจจะให้กำลังใจ หรือผู้เรียนด้วยการอธิบายเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วและสอบถามความต้องการของผู้เรียนว่าต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับอะไรในหัวข้อนั้นอีกบ้าง

2. ขั้นให้ความรู้ใหม่ (Acquisition) เป็นการเตรียมสมองเพื่อซึมซับข้อมูลใหม่ สมองจะเชื่อมโยงระหว่างข้อมูลความรู้เพิ่มเติมกับข้อมูลใหม่ตามความเป็นจริงอย่างสร้างสรรค์

3. ขั้นทำความเข้าใจอย่างละเอียด (Elaboration) ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการใช้ข้อมูลและข้อคิดเห็นเพื่อสนับสนุนเชื่อมโยงการเรียนรู้และเพื่อตรวจสอบแก้ไขข้อมูลที่ผิดพลาด

4. ขั้นจดจำข้อมูลที่เรียนรู้ (Memory Formation) สมองจะทำงานภายใต้สถานการณ์ที่เกิดขึ้นโดยดึงข้อมูลจากการเรียนรู้รวมทั้งอารมณ์และสภาพทางร่างกายของผู้เรียนในเวลานั้นมาใช้แบบไม่รู้ตัวเป็นไปโดยอัตโนมัติ

5. ขั้นบูรณาการความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ (Functional Integration) ผู้เรียนจะระยুক্তข้อมูลเดิมมาใช้กับสถานการณ์ใหม่

วชิระ วิชชวรนนท์ (2547, น.52) ได้เสนอเทคนิคที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain Based Learning) ควรให้ความสนใจในเรื่องต่อไปนี้

1. ความสนใจที่ถูกรวมเข้าด้วยกัน นั่นคือ การสร้างสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในประการณ์ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้

2. ความตื่นตัวที่ถูกทำให้ผ่อนคลาย ความพยายามที่จะขจัดความกลัวในการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งดำเนินการไปพร้อมกันกับการสร้างสภาพแวดล้อมที่ท้าทายในการเรียนรู้

3. กระบวนการที่กระตือรือร้น การให้ผู้เรียนได้รวบรวม และการทำให้เป็นด้านภายใน ข้อมูลดำเนินการอย่างกระตือรือร้น

หลักการจัดกิจกรรมหรือข้อค้นพบเกี่ยวกับ BBL มีทั้งหมด 12 ข้อ ดังต่อไปนี้ (เรียบเรียงจาก Mind/Brain Learning Principle, Caine and Caine, 1994)

1. สมองเป็นเครื่องประมวลผลที่ทำงานในเชิงขนาน (The Brain is a Parallel Processor) ต้องใช้การเรียนรู้หลายๆ แนวทางหลายวิธีการให้ได้มุ่งสนใจในสิ่งที่กำลังเรียนรู้อยู่

2. การเรียนรู้ต้องอาศัยการทำงานของระบบสรีระทั้งหมด (Learning Engage the Entire Physiology) การควบคุมอารมณ์ การสร้างความสนุกสนาน โภชนาการ การออกกำลังกาย การเล่น เพื่อผ่อนคลายมีส่วนสำคัญต่อการเรียนรู้

3. มนุษย์มีความอยากที่จะค้นหาความหมายแต่กำเนิด (The Search for Meaning is Innate) การสร้างความท้าทาย การเรียนรู้ด้วยคำถาม

4. การค้นหาความหมายของมนุษย์เป็นกิจกรรมที่เป็นรูปแบบ (The Search for Meaning Occurs Through) การเรียนรู้จะต้องมีรูปแบบมีระบบ มีความเข้าใจ เน้นการประยุกต์ใช้ เว้นวรรคหรือยกตัวอย่างจริงหรือตัวอย่างเปรียบเทียบ

5. อารมณ์มีความสำคัญต่อการทำงานแบบมีรูปแบบ (Emotion are Critical to Patterning) ให้ความสำคัญต่อความรู้สึก

6. สมองประมวลผลข้อมูลแบบเป็นส่วนย่อยๆ และแบบทั้งหมดพร้อมๆกัน การสร้างความเข้าใจแบบทีละส่วนแล้วมีเน้นการเชื่อมโยงของสิ่งที่เรียนรู้ และเชื่อมโยงกับชีวิตจริงเสมอให้รู้สึกความรู้ที่ได้ไปนั้นมีประโยชน์

7. การเรียนรู้อาศัยทั้งการจดจ่อต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และการรับรู้ต่อสภาพรอบข้าง สภาพแวดล้อมที่สอดคล้องเหมาะสมกับหัวข้อการเรียนรู้จะทำให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น

8. การเรียนรู้และเกิดขึ้นเกี่ยวกับกระบวนการรับรู้ต่างๆในขณะที่มีสติรับรู้และขนาดที่ไม่มีสติรับรู้อยู่เสมอการเรียนรู้อันดีควรทิ้งโจทย์อะไรให้เด็กได้ไปคิดต่อ

9. เรามีวิธีการจัดการการจดจำอย่างน้อยสองวิธีเว้นวรรคการจดจำเป็นกระบวนการหนึ่งในการเรียนรู้แต่เว้นวรรคการจดจำวิธีที่หนึ่งคือเว้นวรรคการจดจำโดยรูปแบบในการจดจำ และอีกวิธีหนึ่งก็คือการตั้งใจให้เด็กสนุกที่จะจดจำ

10. เราเข้าใจได้ง่ายและจดจำได้อย่างแม่นยำ เมื่อสิ่งนั้นหรือทักษะนั้นมีอยู่ในจดจำแบบธรรมชาติที่มีความสัมพันธ์กับตัวเรา การเรียนรู้ต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือสิ่งที่มีอยู่จริงในสภาพแวดล้อมเว้นวรรคการเรียนรู้นอกสถานที่ การให้เด็กการใช้สังคมเป็นตัวฝึกให้เกิดการเรียนรู้

11. การเรียนรู้แบบซ้ำซ้อนจะถูกกระตุ้นโดยการท้าทายการถูกยับยั้งโดยการลงโทษเมื่อนักเรียนทำผิดพลาดจะเป็นการหยุดยั้งการเรียนรู้เด็กได้ลองปฏิบัติตามแนวคิดของเค้า

12. สมอของแต่ละคนมีความเฉพาะตัวไม่เหมือนกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning) ดังนี้

1. ขั้นนำ (กิจกรรมเปิดสมอง) ซึ่งเป็นวิธีการเตรียมความพร้อมของสมอง เช่นการทำสมาธิ การหายใจลึกๆ ซ้ำๆ จะทำให้สมองโลดโผน เพราะสมองต้องการออกซิเจน และออกซิเจนช่วยให้กระบวนการคิดดี ทำให้เกิดสมาธิในการเรียนรู้

2. ขั้นการบริหารสมอง (การเรียนรู้) เป็นระบบการเคลื่อนไหวร่างกาย ที่จะเร่งให้สมองทำงานได้ดี เป็นการเชื่อมโยงระหว่างการเคลื่อนไหวของร่างกายกับการทำงานของสมอง เช่น การเล่นเกมส์ นำสื่อการสอนที่มีความหลากหลายมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3. ขั้นการสอนเนื้อหาใหม่ (ฝึกฝน) นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้รับ เชื่อมโยงเข้ากับสิ่งที่อยู่ในสมอง ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์มาก่อน เป็นพื้นฐานเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ทักษะและความรู้ใหม่ การให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การทำแบบฝึกหัด ใบงาน การทดลอง

4. ขั้นกิจกรรมกลุ่ม คือการเรียนรู้เป็นกลุ่ม การใช้กิจกรรมกลุ่มกับเพื่อนการใช้คำถามเป็นสื่อให้คิด

ดังตารางสรุปต่อไปนี้

ตารางที่ 2 สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค BBL (Brain Based Learning)

| ขั้นตอนการจัดกิจกรรม | รายละเอียด |
|---------------------------------|--|
| ขั้นนำ (กิจกรรมเปิดสมอง) | เตรียมความพร้อม การฝึกสมาธิ |
| ขั้นการบริหารสมอง (การเรียนรู้) | สื่อการสอนที่มีความหลากหลายมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เช่น การเล่นเกมส์ |
| ขั้นการสอนเนื้อหาใหม่ (ฝึกฝน) | การให้นักเรียนทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การทำแบบฝึกหัด ใบงาน การทดลอง |
| ขั้นกิจกรรมกลุ่ม | การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยระดมฝึกแก้โจทย์ |

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

สำหรับแนวคิดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ผู้วิจัยจะนำเสนอในส่วนของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ความหมายของการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics), แนวคิดสำคัญของแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ,ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

1. ความหมายของการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

การจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่างกัน และมีสถานะทางสังคมที่แตกต่างกัน จึงต้องพยายามหาวิธีการสอนรูปแบบใหม่ที่สามารถนำมาใช้ได้ดีกับสภาพผู้เรียน ซึ่งมีนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ไว้ดังนี้

Katretchko (1971, p.1-6) ให้ความหมายไว้ว่าวิธีการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เป็นกระบวนการที่มีเหตุผล เพราะมนุษย์สามารถหาเหตุผลที่ดีที่สุดมาอธิบายซึ่งตั้งอยู่บนการใช้เหตุผลและการเปรียบเทียบ

Polya (2000, p.1) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการศึกษาขั้นตอนและกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการค้นหาและสร้างทางเลือกใหม่สำหรับแก้ปัญหา

Floyd (2002, PP.1- 4) ให้ความหมายไว้ว่าเป็นส่วนที่ช่วยในการตัดสินใจ (making decision) ในการแก้ปัญหา เนื่องจากผู้เรียนสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างอิสระทำให้ผู้เรียนสามารถกำหนดกลยุทธ์ เทคนิค กระบวนการ และกฎเกณฑ์ต่างๆในการเรียน

จากความหมายของการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ข้างต้น สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในการเรียนรู้ตามหลักคณิตศาสตร์ช่วยในการแก้ปัญหา ผู้เรียนสามารถคิดค้นทางเลือกใหม่ๆในการแก้ปัญหาทำให้แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2.แนวคิดสำคัญของแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

การคิดแบบฮิวริสติกส์จะช่วยให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถสรุปความคิดรวบยอดแล้วขยายหลักการไปสู่ความรู้ในด้านอื่นๆ ซึ่ง Katretchko (1971, PP.1- 6) ได้ศึกษาพบว่ามนุษย์จะใช้หลักการใช้เหตุผลง่ายๆโดยใช้วิธีการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ซึ่งใช้หลักการอนุมานบ่อยครั้งมักสร้างเป็นแบบแผนขึ้นในใจ กรณีที่ปัญหาต้องใช้เหตุผล จะพบว่ามนุษย์เรามักทำได้ดีสำหรับงานที่เป็นรูปธรรมดีกว่างานที่เป็นนามธรรม เหตุเพราะว่ามนุษย์เราสามารถหาเหตุผลที่ดีที่สุดมาอธิบายซึ่งตั้งอยู่บนการใช้เหตุผลและการเปรียบเทียบ โดยเฉพาะความรู้ที่ตนเองมีในสาขานั้นๆ โดยเฉพาะจากการศึกษาสมัยใหม่พบว่าการใช้เหตุผลของมนุษย์นั้นจะไม่ใช่แค่เพียงการใช้หลักการที่เกิดขึ้นในใจเท่านั้นนะจิตวิทยาพยายามให้มองภาพว่าเด็กเปรียบเสมือนนักวิทยาศาสตร์ตัวเล็กๆ คนหนึ่งในขณะที่ผู้ใหญ่ คือผู้ที่เปี่ยมไปด้วยเหตุผล การคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)มีส่วนสำคัญที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์จะสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่เรียนเข้ากับความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว และนักเรียนสามารถที่จะตรวจสอบสิ่งที่ได้เรียนรู้ว่าเป็นเหตุเป็นผล ซึ่ง Polya (2000, p.1) กล่าวถึงความสำคัญของการคิดแบบฮิวริสติกส์ว่า เป็นการศึกษาขั้นตอนและกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการค้นหาและสร้างทางเลือกใหม่ สำหรับการแก้ปัญหาและ Floyd (2002, PP.1 - 4) สรุปว่าการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)ว่าเป็นส่วนช่วยในการตัดสินใจในการแก้ปัญหา เนื่องจากนักเรียนสามารถสร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาอย่างอิสระทำให้นักเรียนสามารถกำหนด กลยุทธ์ เทคนิค กระบวนการ และกฎเกณฑ์ต่างๆ ในการเรียน นอกจากนี้การคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)ยังส่งผลให้นักเรียนขยายกรอบความคิดของตนเองให้กว้างขึ้นและสามารถควบคุมความคิดของตนเองเพื่อให้เข้าใจและเกิดองค์ความรู้ใหม่

สรุปได้ว่าการคิดแบบฮิวริสติกส์มีความสำคัญทำให้นักเรียนเข้าใจในการเรียนรู้ตามหลักคณิตศาสตร์ช่วยในการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากนักเรียนสามารถคิดค้นทางเลือกใหม่ๆในการแก้ปัญหาทำให้สามารถที่จะแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การคิดแบบฮิวริสติกส์ยังส่งผลให้นักเรียนขยายกรอบความคิดของตนเองให้กว้างขึ้นและสามารถควบคุมความคิดของตนเองเพื่อให้เข้าใจและเกิดองค์ความรู้ใหม่

3. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์

Simon and Newell (1971, PP.1 - 5) ได้นำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุเป้าหมายเชิงเนื้อหา คือ การแบ่งเนื้อหาที่จะเรียนออกเป็นประเด็นย่อยๆ เพื่อศึกษาในแต่ละประเด็นที่ระบุไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้แบ่งเป้าหมายเชิงเนื้อหาโดยพิจารณาจากความรู้อิทธิพลหรือวัตถุประสงค์ในการเรียนแต่ละคาบ
2. การวิเคราะห์วิธีการที่จะนำไปสู่เป้าหมายหรือผลลัพธ์ที่ต้องการ โดยให้นักเรียนหาข้อแตกต่างระหว่างจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด
3. พิจารณาจากผลสรุปไปยังสิ่งที่กำหนดให้ กระบวนการนี้ให้ความสำคัญไปยังข้อสรุปของปัญหาซึ่งผู้ที่แก้ปัญหาจะต้องพยายามเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของสิ่งที่กำหนดให้ได้
4. พิจารณาทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา โดยตัดวิธีการที่เป็นไปไม่ได้ทิ้งไปเพื่อให้ได้วิธีเพียงวิธีเดียวที่ดีที่สุด

David and Zbigniew (2000, PP.404 - 408) ได้นำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) โดยแบ่งเป็น 10 ขั้นตอน ดังนี้

1. พิจารณาปัญหา เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาจากข้อมูลที่มีอยู่เป็นหลัก
2. ทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่ช่วยให้ผู้แก้ปัญหาเข้าใจปัญหาได้
3. หาทางเลือกในการแก้ปัญหา เป็นขั้นการหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
4. พิจารณาปัญหาโดยการเรียนรู้รอบคอบกับวิธีการแก้ปัญหาที่เคยได้เรียนรู้มาในอดีต
5. หาหนทางเลือกในการแก้ปัญหา โดยไม่ยึดติดกับขั้นตอนเดิมๆ ที่เคยทำมาแล้ว
6. ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้โดยไม่สนใจว่าคำตอบนั้นจะดีที่สุดเสมอไปว่าคำตอบนั้นจะดีที่สุดเสมอไป
7. ดำเนินการแก้ปัญหาโดยไม่สนใจสิ่งที่เกิดขึ้นระหว่างการแก้ปัญหาสามารถจัดการรับปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่ยึดติดกับกรอบความคิดแบบเดิมๆ
8. การกำหนดค่าคงที่แทนสิ่งไม่ทราบค่าในกรณีที่มีปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้นและไม่สามารถตีความจากปัญหาในจุดนั้นๆ ได้
9. เก็บรวบรวมผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาเพื่อใช้ในอ้างอิง
10. ทำทุกขั้นตอน 1 - 9 ซ้ำและสรุปออกมาเป็นรูปแบบที่ชัดเจน

Minyi (2002, PP. 1 - 10) ได้นำเสนอขั้นตอนการเรียนรู้แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) โดยแบ่งเป็น 11 ขั้นตอน ดังนี้

1. พิจารณาหาความสัมพันธ์และความคล้ายกันกับปัญหาเดิมที่ได้รับการพิสูจน์มาแล้วโดยพยายามเชื่อมโยงข้อมูลที่ได้รับโดยอาศัยจากความรู้เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหา
2. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูล เงื่อนไขและตัวไม่ทราบค่าหรือวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งสมมติฐานและการสรุป
3. พิจารณาข้อมูลที่กำหนดให้ในปัญหาว่ามีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เคยได้เรียนมาแล้วในอดีต
4. กำหนดให้คำจำกัดความของข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้อยู่ในรูปแบบทางคณิตศาสตร์
5. เขียนสิ่งที่ต้องการให้เกิดขึ้นเมื่อถึงเป้าหมายในระยะหนึ่งของการแก้ปัญหา
6. ใช้กระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลและการตั้งสมมติฐานเพื่อตรวจสอบหาหนทางที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา
7. แบ่งปัญหาเป็นกรณีศึกษาย่อย โดยพิจารณาจากคุณสมบัติของสิ่งที่สนใจศึกษาในปัญหานั้นๆ
8. พิจารณากรณีย่อยในแต่ละกรณีเพื่อตัดกรณีที่เป็นไปไม่ได้โดยวิธีการขัดแย้ง
9. เปลี่ยนรูปของปัญหาไปและดำเนินการขั้นที่ 1 - 3 ซ้ำอีกครั้ง
10. พิจารณาจากข้อสรุปหรือสมการสุดท้ายแล้วตั้งสมมติฐานขึ้นมาว่าน่าจะเกิดจากสิ่งใดและทำซ้ำตามกระบวนการนี้ไปเรื่อยๆจนกระทั่งถึงขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบง่ายกว่าเดิม
11. พยายามจัดรูปของปัญหาให้อยู่ในรูปแบบที่ง่ายขึ้นโดยให้สอดคล้องกับสิ่งที่เรียนมาในอดีตสรุปได้ว่าขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ดังนี้
 1. การค้นหาปัญหาโดยอาศัยข้อมูลเดิมเป็นหลัก
 2. วิเคราะห์ทำความเข้าใจปัญหา
 3. หาทางเลือกแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
 4. ดำเนินการแก้ปัญหา
 5. ทำการตรวจสอบทบทวนซ้ำในทุกขั้นตอน

ดังตารางสรุปต่อไปนี้

ตารางที่ 3 สรุปขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคดแบบฮิวริสติกส์

| ขั้นตอนการจัดกิจกรรม | รายละเอียด |
|---|--|
| การค้นหาคำปัญหาโดยอาศัยข้อมูลเดิมเป็นหลัก | โจทย์กำหนดอะไรมาให้บ้าง โจทย์ถามหาอะไร |
| วิเคราะห์ทำความเข้าใจปัญหา | พิจารณาวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร |
| หาทางเลือกแก้ปัญหาที่ดีที่สุด | หาวิธีการระบวนการแก้ปัญหาที่ง่ายที่สุด |
| ดำเนินการแก้ปัญหา | ลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ |
| ทำการตรวจสอบทบทวนซ้ำในทุกขั้นตอน | ตรวจสอบคำตอบ |

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แนวการดำเนินการและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ซึ่งประกอบไปด้วย ชื่อแผน การจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ตามสมรรถนะการเรียนรู้ สมรรถนะย่อย สาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นพื้นฐาน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคุณลักษณะที่พึงประสงค์ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล บันทึกผล การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ คืออะไร ซึ่งมีนักวิชาการได้ให้ความหมายไว้ดังนี้ กรมวิชาการ (2545, น.11) ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ว่า เป็นการจัดโปรแกรมการสอนของวิชาใดวิชาหนึ่งไว้ล่วงหน้าเพื่อให้การเรียนการสอนบรรลุจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542, น.1) ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ หมายถึง แผนการหรือโครงการที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รุจิรุ้ ภู่อาระ (2546, น.129) ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ หมายถึง เป็นการแสดงการจัดการเรียนตามบทเรียน และประสบการณ์การเรียนรู้เป็นรายสัปดาห์หรือรายวัน ซึ่งพัฒนามาจากหน่วยการเรียนรู้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549, น.58) ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ หมายถึง เป็นแผนการเตรียมการสอนหรือการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และจัดทำลายลักษณ์อักษร โดยมีการรวบรวมข้อมูลต่างๆ มากำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน

เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยเริ่มจากการกำหนดจุดประสงค์โดยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงด้านใด จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยวิธีใด ใช้สื่อการสอนหรือแหล่งการเรียนรู้ใด และจะประเมินผลอย่างไร

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, น.125) ให้ความหมายของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การใช้สื่อการจัดการเรียนรู้การวัดผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาและจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ทราบว่าจะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใด จัดการเรียนรู้อย่างไรใช้สื่ออะไร และวัดผลประเมินผลโดยวิธีใด

จากความหมายของแผนการจัดกิจกรรมเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นเอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้งเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่งเป็นการเตรียมการสอนอย่างเป็นระบบและเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

2. ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ถือเป็นเอกสารในการเตรียมตัวล่วงหน้าของครูก่อนที่จะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน ดังนั้นแผนการเรียนรู้จึงมีความสำคัญได้มีนักวิชาการได้ให้ความสำคัญของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

วัฒนาพร ระวังทุกข์ (2542, น.2) สรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนและการเตรียมการล่วงหน้าเป็นการนำเทคนิควิธีการสอนการเรียนรู้สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมด้านต่างๆ
2. ส่งเสริมให้ครูรู้จักค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัด และประเมินผล ตลอดจนประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้อง
3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอน
4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการวัดประเมินผลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนต่อไป
5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอนซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์; สุวิทย์ มูลคำ และอรรถัย มูลคำ (2549, น.58) สรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนที่ดีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความหมายมากยิ่งขึ้น
2. ช่วยให้ครุมีสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ทำได้ด้วยตนเองทำให้เกิดความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนรู้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ได้ทันเวลา
3. เป็นผลงานทางวิชาการที่เผยแพร่เป็นตัวอย่างได้
4. ช่วยอำนวยความสะดวกสำหรับครูผู้จัดการเรียนรู้แทนในกรณีที่ผู้จัดการเรียนรู้ไม่สามารถเข้าจัดการเรียนรู้ได้

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์; วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2549, น.125 - 126) สรุปความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนที่ดี วิธีเรียนที่ดีที่เกิดจากการผสมผสานความรู้และจิตวิทยาในการศึกษา
2. ช่วยให้ครุมีคู่มือการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ทำได้ล่วงหน้าด้วยตนเองและทำให้ครุมีความมั่นใจในการจัดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย
3. ช่วยให้ครูสอนทราบว่า การสอนของตนได้เดินไปทางใดหรือทราบว่าจะสอนอะไรด้วยวิธีใดสอนทำไมสอนอย่างไรจะใช้สื่อและแหล่งการเรียนรู้อะไรและจะวัดประเมินผลอย่างไร
4. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนใฝ่ศึกษาหาความรู้ทั้งเรื่องหลักสูตรวิธีการจัดการเรียนรู้
5. ให้เป็นคู่มือกับครูที่มาสอนแทนได้
6. เกิดประโยชน์กับวงการการศึกษา
7. เป็นผลงานทางวิชาการที่แสดงถึงความชำนาญและเชี่ยวชาญของครูผู้สอนสำหรับประกอบการประเมินเพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง

แพรวพรรณ สมทรัพย์ (2545, น.5) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ของครูจะช่วยให้ผู้สอนมีโอกาส ศึกษาหลักสูตรแนวการสอน
 2. วิธีการวัดผลประเมินผลศึกษาเอกสาร ตำรา ได้อย่างละเอียดทุกแง่ทุกมุม
 3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้สอนสามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงทั้งในเรื่องของทรัพยากรในโรงเรียน ค่านิยม ความเชื่อ และสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่น
 4. แผนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพของผู้สอนในการนำไปใช้ในกิจกรรม
 5. การเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพผู้เรียนระยะเวลาและสภาพการเรียนการสอนที่แท้จริง
- ในแต่ละภาคเรียน ช่วยให้ผู้สอนปฏิบัติการสอน ได้ครบถ้วนทันเวลาและช่วยให้มีความมั่นใจในกิจกรรมการเรียนการสอนมากขึ้น

6. แผนการจัดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้สอนใช้เป็นข้อมูล หรือหลักฐานอ้างอิงได้อย่างถูกต้อง เทียบตรงแก่ศึกษานิเทศก์ผู้บริหารและผู้เกี่ยวข้องว่าผู้สอนทำการสอนอย่างไร ใช้สื่อ อุปกรณ์อะไรบ้าง

7. แผนการเรียนรู้จะใช้เป็นคู่มือครูที่ใช้สอนแทนได้

8. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นเอกสารใช้สำหรับการพัฒนาการเรียนการสอนและพัฒนาคุณภาพการศึกษาได้ดีอย่างดี

9. แผนการจัดการเรียนรู้จะเป็นเอกสารที่แสดงถึงการพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐาน วิชาชีพ ครูที่แสดงว่างานสอนเป็นงานที่ต้องได้รับการฝึกฝน โดยเฉพาะมีเครื่องมือและเทคนิคที่จำเป็นสำหรับ ประกอบวิชาชีพด้วย

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า ช่วยให้เกิดการวางแผนที่ดี ช่วยให้ทราบว่าสอนอะไรสอนด้วยวิธีไหนสอนอย่างไรและจะวัดประเมินผลอย่างไร ยังเป็นคู่มือ สำหรับครูที่สอนแทนนักเรียน มีความเชื่อมั่นศรัทธาในตัวครูเป็นผลงานทางวิชาการ และทำให้การ ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้องค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้

3. ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

ในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนก่อให้เกิดประโยชน์ ซึ่งมีนักการศึกษากล่าวถึง ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

พันทิพา อุทัยสุข (2542, น.17) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้

1. เพื่อสนองความต้องการของผู้เรียน เพราะผู้เรียนแต่ละห้องมีความแตกต่างกันและผู้สอน สามารถปรับปรุงให้เหมาะสมได้

2. เพื่อปรับกิจกรรมการเรียนการสอนเพราะสามารถข้อบกพร่องหรือปัญหาต่างๆที่ผ่านมา ได้ จากจุดมุ่งหมายและการประเมินผล

3. สร้างความมั่นใจให้กับผู้สอนเพราะได้การเตรียมกิจกรรม ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและ ผู้เรียน

4. ทำให้งานในภาคเรียนต่อไปมีน้อยลงโดยอาจปรับปรุงแก้ไขในแผนการจัดการเรียนรู้บ้าง เล็กน้อย

5. มีการเตรียมห้องเรียน การจัดห้องเรียนและการเตรียมสื่อการเรียนการสอนให้มี บรรยากาศที่ในห้องเรียนและส่งเสริมการเรียนการสอนให้ได้ผลดีขึ้น

สุนันทา สุทพรประเสริฐ (2547, น.7) กล่าวว่า การจัดทำแผนการเรียนรู้เป็นประโยชน์ โดยตรงกับผู้สอนและผู้เรียนดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนยิ่งขึ้น

2. ทำให้การจัดการเรียนของผู้สอนต่อเนื่อง

3. ทำให้ผู้เรียนศรัทธาในตัวครู
4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน
5. เป็นแนวทางการสอนสำหรับผู้อื่นที่จำเป็นต้องสอนแทน
6. เป็นหลักฐานในการวัดผลนักเรียน
7. เป็นหลักฐานในการพิจารณาผลงานของครู

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของแผนการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ครูผู้สอนมีความมั่นใจในการสอน สามารถเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ อีกทั้งต้องจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อสอดคล้องกับเนื้อหา จุดประสงค์และครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการจัดการเรียนการสอนมากขึ้น อีกทั้งสามารถนำเสนอ ผลงานวิชาการ อีกทั้งผู้เรียนยังเกิดความศรัทธาในตัวครูเพิ่มอีกด้วย

4. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้และมีลักษณะดังต่อไปนี้

สุวิทย์ มูลคำและคณะ (2551, น.58 – 64) ได้กล่าวถึงลักษณะแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ไว้ชัดเจน (ในการสอนเรื่องนั้นๆต้องการให้ผู้เรียนเกิดคุณสมบัติด้านอะไร K, P, A)
2. กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ชัดเจนและนำไปสู่ผลการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ได้จริง (ระบอบทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียนไว้ชัดเจนว่าจะต้องทำอะไรจึงจะทำให้การเรียนการสอนบรรลุผล)
3. กำหนดสื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ไว้ชัดเจน
4. กำหนดวิธีการวัดประเมินผลให้ชัดเจน
5. ยืดหยุ่นและปรับเปลี่ยนได้
6. มีความทันสมัยต่อเหตุการณ์ ความเคลื่อนไหวต่าง ๆ และสอดคล้องกับสภาพที่เป็นจริงที่ผู้เรียนดำเนินชีวิตอยู่
7. แปลความได้ตรงกันแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนขึ้นจะต้องสื่อความหมายได้ตรงกันเขียนให้อ่านเข้าใจง่าย
8. มีการบูรณาการแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีสะท้อนให้เห็นการบูรณาการ แบบองค์รวมของเนื้อหาสาระการเรียนรู้และวิธีการจัดการเรียนรู้เข้าด้วยกัน
9. มีการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้อย่างต่อเนื่อง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้และประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้และประสบการณ์ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตจริงกับการเรียนในเรื่องทั่วไป

สงบ ลักษณะ (2544, น.20) ได้กล่าวถึงลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี ไว้ดังนี้

1. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครูเป็นผู้คอยชี้แนะส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินไปตามจุดมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเองโดยครูพยายามลดพยายามลดบทบาทจากผู้บอกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียน คิดแก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำกระบวนการมาใช้ได้จริง
4. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมใช้วัสดุอุปกรณ์ที่จัดหาได้ในท้องถิ่น หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

สรุปได้ว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความชัดเจนทั้งในด้านเนื้อหา วัตถุประสงค์ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การใช้วัสดุอุปกรณ์ ที่จัดหาในท้องถิ่น นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนมากที่สุด ส่งผลให้บรรลุจุดประสงค์ในการจัดการเรียนการสอน

5. องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้สอนจำเป็นต้องรู้ถึง องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ ฌ์ฐวุฒิมิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสถียรยานนท์, และวัชนีย์ เชาวน์ดำรงค์ (2545, น.53) สรุปองค์ประกอบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ชื่อเรื่อง (heading)
2. สาระสำคัญ (concept)
3. จุดประสงค์การเรียนรู้ (objective)
4. เนื้อหาสาระ (content)
5. กิจกรรมการเรียนรู้ (activities)
6. สื่อการเรียนรู้ (material and media)
7. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (assessment)

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2549, น.63) สรุปองค์ประกอบของแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. ส่วนนำหรือหัวหน้าแผนการจัดการเรียนรู้เป็นส่วนประกอบที่แสดงให้เห็นภาพรวมของแผนการจัดการเรียนรู้ว่าเป็นแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มสาระใด ใช้กับผู้เรียนระดับชั้นใด เรื่องอะไร ใช้เวลาในการจัดการกิจกรรมนานเท่าใด

2. ตัวแผนการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 สารระ

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้

2.3 มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น

2.4 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

2.5 สารระสำคัญ

2.6 จุดประสงค์การเรียนรู้ประกอบด้วยจุดประสงค์ปลายทางและจุดประสงค์นำ

ทาง

2.7 สารระการเรียนรู้ / เนื้อหา

2.8 กิจกรรม / กระบวนการเรียนรู้

2.9 สื่อ/นวัตกรรม/แหล่งเรียนรู้

2.10 การวัดและประเมินผล

2.11 เอกสารประกอบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

2.12 บันทึกผลหลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

3. ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้สอนบันทึกสังเกตที่พบจากการนำไปใช้ เช่น ปัญหาและแนวทางแก้ไขกิจกรรมเสนอแนะและข้อมูลอื่นๆ เพื่อระโยชน์ในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในการนำไปใช้ต่ออีก ส่วนหนึ่งของท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ เอกสารประกอบการสอน ได้แก่ ใบงาน แบบทดสอบที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามแผนนั้นๆ

นนิต บุญประสิธิ (2545, น.116 -118) ได้เสนอองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. ชื่อแผนการสอน เป็นส่วนที่ต้องระบุให้ชัดเจนเกี่ยวกับรายวิชา เรื่อง ชั้น เวลา (จำนวนคาบ) วัน เดือน ปีที่สอน

2. สารระสำคัญ เป็นส่วนที่เขียนบอกความคิดรวบยอดของเนื้อหา หลักการ หรือการสรุปประเด็นความแก่นของเรื่องที่ต้องการให้เกิดความเข้าใจอย่างคงทนตลอดไปอาจเขียนแบบความเรียงหรือแบ่งเป็นข้อย่อย ๆ ก็ได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้เป็นการกำหนดเป้าหมายสำคัญหรือพฤติกรรมอย่างกว้างๆ ที่ต้องการเกิดการแก่ผู้เรียน ในการเรียนแต่ละเรื่องหลังผ่านกระบวนการเรียนการสอนในเรื่องนั้นๆ ครบถ้วนแล้ว มีลักษณะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมซึ่งสังเกตได้ วัดได้และตรวจสอบได้ ง่ายต่อการวัดประเมินผลโดยกำหนดเรื่องและสาระสำคัญของเนื้อหาที่จะสอน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์หลักสูตร และคำอธิบายรายวิชา

4. เนื้อหา เป็นการกำหนดเนื้อหาที่ต้องการให้นักเรียนรู้เฉพาะในการสอนตามแผนการสอน แต่ละแผน โดยอาจเขียนเป็นเนื้อหาโดยสรุปหรือแบ่งเป็นหัวข้อย่อยๆ

5. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นส่วนที่ลำดับกำหนดขั้นตอนหรือกระบวนการในการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนที่ละเอียดและเด่นชัด ซึ่งต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ นำทาง โดยเขียนกำหนดตั้งแต่เริ่มสอน คือบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ปลายทางเน้นกิจกรรมที่ต้องให้นักเรียนเป็นผู้กระทำคือยึดนักเรียนเป็นศูนย์กลาง

6. สื่อการเรียนการสอน เป็นส่วนที่กำหนดรายชื่ออุปกรณ์การเรียนการสอนทั้งหมดที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้นักเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์

7. การวัดผล ประเมินผล

7.1 การวัดผลเป็นการวัดพฤติกรรมที่คาดหวังที่กำหนดไว้เป็นจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยกำหนดวิธีการ เครื่องมือ และเกณฑ์ไว้อย่างชัดเจน เช่นการตรวจแบบฝึกหัด การสังเกตพฤติกรรม การซักถามหรือการทำแบบทดสอบ เป็นต้น

7.2 การประเมินผลเป็นการนำผลที่ได้จากการวัดมาตัดสินใจเพื่อบ่งบอกถึงแนวทางพัฒนาหรือปรับปรุงแก้ไขนักเรียนควรมีโอกาสประเมินตนเองบ้างตามสภาพจริง

8. กิจกรรมเสนอแนะ

8.1 เป็นกิจกรรมหรืองานที่กำหนด เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนที่เรียนเก่งและกิจกรรมหรืองานที่กำหนดเพื่อช่วยเป็นพิเศษสำหรับนักเรียนที่เรียนอ่อน

8.2 เป็นกิจกรรมที่เสนอให้นักเรียนที่มีความสนใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่งเป็นพิเศษ

8.3 เป็นกิจกรรมที่กำหนดเพิ่มเติมเพื่อฝึกทักษะให้นักเรียนนอกเหนือจากกิจกรรมที่กำหนดไว้ในแผนการสอน

9. ความคิดเห็นของผู้บริหาร เป็นการบันทึกความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของผู้บริหาร โรงเรียนหรือผู้ที่ได้ตรวจแผนการสอน เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุง

10. บันทึกผลหลังสอน

10.1 เป็นส่วนที่ครูผู้สอนบันทึกผลการใช้แผนการสอนโดยบันทึกการผ่านจุดประสงค์ การเรียนรู้ของนักเรียน บันทึกความเหมาะสมของเนื้อหา กิจกรรมและเวลาที่กำหนดในแผนการสอน

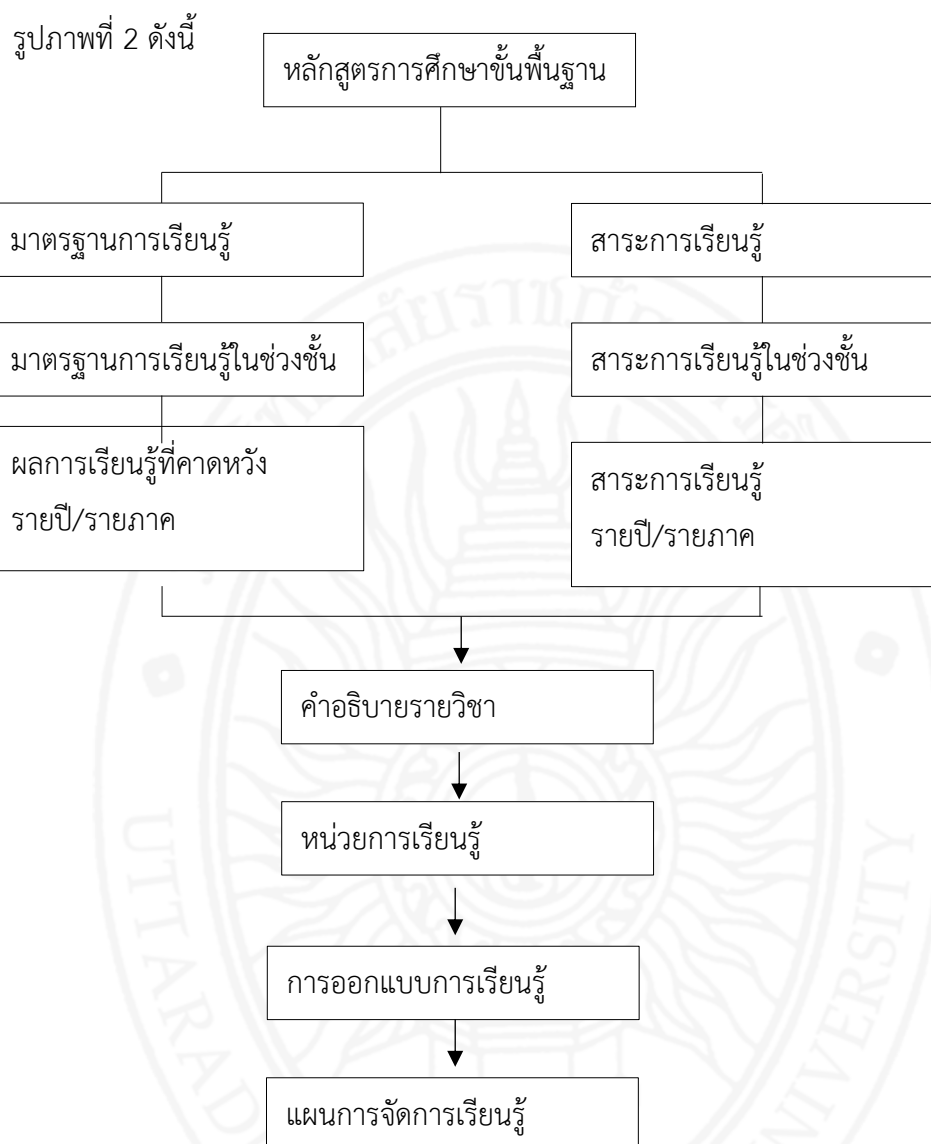
10.2 ปัญหาอุปสรรค เป็นส่วนที่ครูผู้สอนบันทึกข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไขที่พบระหว่างทำการสอน

10.3 ข้อเสนอแนะแนวทางแก้ไข เป็นส่วนที่ครูผู้สอนบันทึกแนวทางการแก้ไขข้อบกพร่องปัญหาหรืออุปสรรคที่พบระหว่างทำการสอน และยังต้องลงชื่อกำกับไว้

สรุปว่า องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ คือส่วนประกอบที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้แผนจัดการเรียนรู้มีหลายรูปแบบอาจจะขึ้นอยู่กับรูปแบบการเรียนหรือตาราง หรือทั้งการเรียนและตารางรวมกันก็ได้ ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกรูปแบบได้ตามความเหมาะสม และองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วยส่วนนำหรือส่วนหัวของแผนการจัดการเรียนรู้ ตัวแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบไปด้วย (การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การสรุป) สื่อการเรียนการสอน การวัดผลประเมินผล เอกสารประกอบการสอน บันทึกผลหลังสอน

6. ขั้นตอนของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

ในการจัดทำแผนการศึกษามีรูปแบบหลายรูปแบบที่ใช้ในการเรียนการสอน สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2551, น.8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรากฏใน



ภาพที่ 2 ขั้นตอนของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

สรุปขั้นตอนการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ โดยสรุปครูผู้สอนจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้
ศึกษาหลักสูตร วิเคราะห์ตัวชี้วัด จัดทำหน่วยการเรียนรู้ การจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน วัดผล
ประเมินผล บันทึกหลังสอนเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องต่อไป

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่เปลี่ยนแปลงของผู้เรียนแสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหา จุดประสงค์ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรวมถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ไว้ดังนี้

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิลสัน Wilson (1971, p.648) ให้ความหมายของของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยซึ่งเป็นความสามารถด้านสติปัญญา ความรู้ความคิด รวมไปถึงพฤติกรรมด้านจิตพิสัย อันได้แก่ ทศนคติ ความรู้สึกซาบซึ้ง และความสนใจ

กูด Good (1973, p.7) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงการเข้าถึงความรู้หรือการพัฒนาทักษะในการเรียน ซึ่งอาจจะพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนจากชิ้นงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

บุศรา อิมทรัพย์ (2551, น.58) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงผลที่เกิดขึ้นจากการสอนการฝึกหัด หรือประสบการณ์ที่ได้รับในแง่ของความรู้ความสามารถในรายวิชาต่างๆ

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, น.53) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548, น.125) ให้ความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้างต้น สรุปได้ว่าผลการเรียนมาจากความรู้พัฒนาทักษะด้านการเรียนหรือพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย และพฤติกรรมทางด้านจิตพิสัย

2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนัการศึกษาได้เสนอจุดมุ่งหมายในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังต่อไปนี้

กุหลาบ สีหาพงษ์ (2550, น.39) กล่าวว่าจุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้ด้านเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละสาขาวิชาเป็นการตรวจสอบความสามารถของสมอบุคคลว่า เรียนแล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2539, น.16) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ส่วนใหญ่ที่สร้างขึ้น มักจะมีความมุ่งหมายที่สำคัญคือ เพื่อใช้วัดผลการเรียนรู้เรื่องเนื้อหาวิชาและทักษะต่างๆ ของแต่ละ สาขาวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิชาทั้งหลายที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียนต่างๆ ของแต่ละโรงเรียน ลักษณะแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและเป็นภาคปฏิบัติจริง

3. ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ทิวต์ล มณีโชติ (2549, น.2 -3) กล่าวว่า iva การวัดทางการศึกษาเป็นการวัดคุณลักษณะที่เป็นนามธรรมมีลักษณะการวัด ดังนี้

1. เป็นการวัดทางอ้อม คือไม่สามารถวัดคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้โดยตรง ต้องนิยามคุณลักษณะดังกล่าวให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้ก่อน จากนั้นจึงวัดพฤติกรรมที่นิยาม เช่น การวัดความรับผิดชอบของนักเรียนต้องให้นิยามคุณลักษณะความรับผิดชอบเป็นพฤติกรรมที่วัดได้โดยอาจจะแยกเป็นพฤติกรรมย่อย เช่น ไม่มาโรงเรียนสาย ทำงานทุกงานที่ได้รับมอบหมาย นำวัสดุอุปกรณ์การเรียนที่ครูสั่งมาครบทุกครั้งส่งงานหรือการบ้านตามเวลาที่กำหนด เป็นต้น

2. วัดได้ไม่สมบูรณ์ การวัดทางการศึกษาไม่สามารถทำการวัดคุณลักษณะที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนสมบูรณ์วัดได้เพียงบางอย่าง หรือวัดได้เฉพาะตัวแทนของคุณลักษณะทั้งหมด เช่น การวัดความสามารถการอ่านคำของนักเรียน ผู้วัดไม่สามารถนำคำทุกคำมาทำการทดสอบนักเรียนทำได้เพียงนำคำส่วนหนึ่งที่คิดว่าเป็นตัวแทนของคำทั้งหมดมาทำการวัด เป็นต้น

3. มีความผิดพลาด สืบเนื่องจากการที่ไม่สามารถวัดได้โดยตรง และการนิยามสิ่งที่ต้องการวัดก็ไม่สามารถนิยามให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้ทั้งหมด จึงวัดได้ไม่สมบูรณ์ตัวเลขหรือสัญลักษณ์ที่ได้จากการวัดเป็นการประมาณคุณลักษณะที่ต้องการวัดซึ่งในความเป็นจริงคุณลักษณะดังกล่าวอาจจะมีมากหรือน้อยกว่า ผลการวัดจึงมีความผิดพลาดของการวัดหรือคาดเคลื่อนจากความเป็นจริง การวัดที่ดีจะต้องให้เกิดการผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด

4. อยู่ในรูปความสัมพันธ์การที่จะรู้ความหมายของตัวเลขที่วัดได้ต้องนำตัวเลขดังกล่าวไปเทียบกับเกณฑ์หรือเทียบกับคนอื่น เช่น นำคะแนนที่สอบได้เทียบกับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม เทียบกับคะแนนของเพื่อนที่สอบพร้อมกันหรือเทียบกับคะแนนของนักเรียนเองกับการสอบครั้งก่อนๆ ถ้าคะแนนสูงกว่าเพื่อน แสดงว่ามีความสามารถในเรื่องที่วัดมากกว่าเพื่อนคนนั้น หรือถ้ามี คะแนนสูงกว่าคะแนนที่ตนเองเคยสอบผ่าน แสดงว่ามีพัฒนาการขึ้น เป็นต้น

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543, น.29 - 30) กล่าวไว้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็น การวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาเรียน ดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติเป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา ให้ทำการสังเกตและวัดได้ เช่น วิชาศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่การปฏิบัติ และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่างๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนวิธี มีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ

2.1 การสอบปากเปล่า (Oral Test) การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคลซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูผลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถามรวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่างๆ การสอบปากเปล่าสามารถสอบวัดได้ละเอียดลึกซึ้ง และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ (Paper – pencil Test or Written Test) เป็นการสอบที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ (Free Response Type) ซึ่งได้แก่ การสอบวัด ที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัย หรือความเรียง (Essay Test)

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม (Fixed Response Type) ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนด ของคำถามที่จะให้ตอบหรือกำหนดคำตอบมาให้เลือก การวัดผลสัมฤทธิ์ด้านเนื้อหาโดยการเขียนตอบ ซึ่งเครื่องมือที่ใช้ในการสอบวัด เรียกว่า วัดสอบสัมฤทธิ์หรือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

สรุปว่า ลักษณะของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการวัดทางการศึกษาเป็นการวัดคุณลักษณะที่เป็นนามธรรมและเป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัย ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาเรียนดังนี้ การวัดด้านปฏิบัติเป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติและการวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา

พร้อมพรรณ อุดมสิน (2545, น.29-33) สรุปขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร การสร้างแบบทดสอบควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์ หลักสูตรเพื่อวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดซึ่งเป็นการระบุจำนวนข้อสอบและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัดไว้
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดกับผู้เรียน ซึ่งผู้สอนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าสำหรับเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน แล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ
4. เขียนข้อสอบ ผู้ออกข้อสอบลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบที่ได้ศึกษามาแล้วในขั้นที่ 3
5. ตรวจสอบข้อสอบเพื่อให้ข้อสอบที่เขียนไว้ในขั้นที่ 4 มีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาทบทวนตรวจสอบข้อสอบอีกครั้ง ก่อนที่จะจัดพิมพ์และนำไปใช้ต่อไป
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดสอบเมื่อตรวจสอบข้อสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ (Direction) และจัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม
7. ทดสอบและวิเคราะห์ข้อสอบการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นวิธีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยนำแบบทดสอบไปทดลองกับกลุ่มที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันกับกลุ่มที่ต้องการสอนจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ โดยสภาพการปฏิบัติจริงของการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ในโรงเรียนมักไม่ค่อยมีการทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ ส่วนใหญ่นำแบบทดสอบไปใช้ทดสอบแล้ววิเคราะห์ข้อสอบ เพื่อปรับปรุงข้อสอบและนำไปใช้ในครั้งต่อไป
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงจากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่าข้อสอบข้อใดไม่มีคุณภาพ หรือมีคุณภาพไม่ดี อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดเป็นแบบทดสอบฉบับจริง ที่จะนำไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

จำปี นิลอรุณ (2548, น. 40) ได้กล่าวว่า วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต้องแปล จุดมุ่งหมายทั่วไปให้เป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะหรือจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมและจะต้องคำนึงถึงเนื้อหาซึ่งจะเป็นสื่อที่จะให้นักเรียนบรรลุตามจุดมุ่งหมายนั้นๆ ควบคู่กันไปในการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า วิธีการสร้างแบบทดสอบที่เป็นคำถามให้มีคุณภาพวัดเนื้อหา และพฤติกรรมที่สอนไปแล้วต้องตั้งคำถามที่สามารถวัดพฤติกรรมการเรียนการสอนได้อย่างครอบคลุมและตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

แนวคิดความพึงพอใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อความสำเร็จของการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น การเรียนและการทำงานสามารถทำให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นผลจากการได้รับการตอบสนองแรงจูงใจ หรือความต้องการแต่ละบุคคลในแนวทางที่คนๆ นั้นอยากเป็น ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้รับมอบหมายหรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

Good Carter (1973, p.161) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึงสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จรรยาพร สุดสวาท และคณะ (2545, น.143) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงาน และได้ผลตอบแทน คือผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้คนเกิดความกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจสิ่งเหล่านี้มีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงานรวมทั้งการส่งต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

สลิลลา ชาญเขียว(2547, น.41) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกพอใจ ชอบใจในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมและต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆบรรลุผลสำเร็จ

รัชวลี วรรณภูมิ (2548, น.17) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึงทัศนคติหรือระดับความพึงพอใจของบุคคลต่อกิจกรรมต่างๆ ซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกิจกรรมนั้นๆ

โดยเกิดจากพื้นฐานของการรับรู้ ค่านิยมและประสบการณ์ที่แต่ละคนได้รับ ระดับพึงพอใจจะเกิดขึ้นเมื่อกิจกรรมนั้นๆ สามารถตอบสนองความต้องการแก่บุคคลนั้นได้

ระพินทร์ โพธิ์ศรี (2558, น.183) ได้ให้ความหมายไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึงความรู้สึกชอบหรือไม่ชอบของบุคคลแต่ละคนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ เป็นความรู้สึกที่อาจดำรงอยู่ได้นานพอสมควรและอาจมากหรือน้อยก็ได้

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงความคิดเห็นที่คนคิดความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ของบุคคลที่มีต่อการปฏิบัติงานและสิ่งแวดล้อม เกิดจากการได้รับตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจก่อให้เกิดความเต็มใจที่จะปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ความสำคัญความพึงพอใจ

ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับผลตอบแทนคือผลเป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นที่มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจ สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน รวมทั้งการส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์การ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2538, น.143) ให้ความสำคัญของความพึงพอใจไว้ดังนี้

1. การรับรู้ปัจจัยต่างๆ ให้มีความสัมพันธ์กับความพึงพอใจงาน ทำให้หน่วยงานสามารถนำไปใช้ในการสร้างปัจจัยเหล่านี้ให้เกิดเป็นประโยชน์ต่อการทำงาน
2. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานทำให้บุคคลมีความตั้งใจในการทำงาน ลดการ ขาดงาน การลางาน การมาทำงานสาย และขาดความรับผิดชอบที่มีต่องาน
3. ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นการเพิ่มผลผลิตของบุคคลทำให้องค์การ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผล ได้บรรลุเป้าหมายขององค์การ

อำรุง เหมรา (2533, น.16) ได้ให้ความสำคัญของความพึงพอใจการปฏิบัติงานไว้ดังนี้คือ

1. ความพึงพอใจ ก่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยงานหรือองค์การ
2. ความพึงพอใจเสริมสร้างให้ผู้ปฏิบัติงานมีความเข้าใจอันดีต่อกันและต่อหน่วยงานหรือองค์การ
3. ความพึงพอใจเสริมสร้างความซื่อสัตย์ ความจงรักภักดีต่อหน่วยงานหรือองค์การ
4. ความพึงพอใจก่อให้เกิดความสามัคคีในหมู่คณะ มีการรวมพลังเพื่อขจัดปัญหาในองค์การร่วมมือ
5. ความพึงพอใจช่วยเกื้อหนุนให้กฎเกณฑ์ ระเบียบข้อบังคับ สามารถใช้บังคับควบคุมความประพฤติของผู้ปฏิบัติงานให้อยู่ในระเบียบวินัยอันดี

6. ความพึงพอใจก่อให้เกิดความเชื่อมั่นและศรัทธาในองค์กรที่ร่วมกันปฏิบัติงานอยู่
 7. ความพึงพอใจช่วยเกื้อหนุนให้เป็นผู้ปฏิบัติงานเกิดความคิดสร้างสรรค์ในกิจการต่างๆ
- สรุปได้ว่า ความสำคัญของความพึงพอใจหมายถึง การปฏิบัติงานที่ส่งผลที่ดีต่องาน มีความเชื่อมั่นศรัทธาในองค์กร เกิดความสามัคคี ช่วยเหลือกัน

3. การวัดความพึงพอใจ

การวัดความพึงพอใจแบบเจตคติของ ลิกเคอร์ต (Likert) ซึ่งเป็นมาตราวัดเจตคติ 5 ชั้น โดยการกำหนดค่าระดับ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งโดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้ (กรมวิชาการ 2545, น.61)

1. รวบรวมข้อความที่ต้องการให้แสดงความคิดเห็น
 2. กำหนดประเด็นและสร้างคำถาม โดยการใช้ภาษาที่ชัดเจนไม่มีความหมายกำกวม
 3. ตรวจสอบข้อความในคำถามให้สอดคล้องกับแนวทางการตอบคำถาม เช่น เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย หรือ ชอบ/ไม่ชอบ เป็นต้น
 4. นำแบบวัดที่สร้างทดลองขั้นต้นเพื่อดูความชัดเจนของข้อความ
 5. กำหนดค่าของน้ำหนักคะแนนตัวเลือกในแต่ละข้อ เช่น 4 – 0 หรือ 1 – 5 เป็นต้น
- ภณดา ชัยปัญญา (2541, น.11) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจนั้นสามารถทำได้หลายวิธีดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถกระทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถามดังกล่าว อาจถามความพอใจในด้านต่างๆ เพื่อให้ผู้ตอบทุกคนมาเป็นแบบแผนเดียวกัน มักใช้ในกรณีที่ต้องการข้อมูลกลุ่มตัวอย่างมากๆ วิธีนี้นับเป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการวัดทัศนคติ รูปแบบของแบบสอบถามจะใช้มาตราวัดทัศนคติ ซึ่งที่นิยมใช้นั้นวิธีหนึ่ง คือ มาตราส่วนแบบลิเคิร์ต ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึงทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้าอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีคำตอบที่แสดงถึงระดับความรู้สึก 5 คำตอบ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด
 2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยตรงโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนงานไว้ล่วงหน้า เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงมากที่สุด
 3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และสังเกตอย่างมีระเบียบแบบแผน วิธีนี้เป็นวิธีการที่เก่าแก่ และยังเป็นที่ยอมรับใช้อย่างแพร่หลายจนถึงปัจจุบัน
- สตอมเบิร์ก (1984, PP.88 - 91) การวัดความพึงพอใจมีวิธีที่ใช้กันดังนี้

1. การสัมภาษณ์ วิธีนี้ผู้ศึกษามีแบบสัมภาษณ์ที่มีคำถาม ซึ่งได้รับการทดสอบหาความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้วทำการสัมภาษณ์กลุ่มตัวอย่าง ข้อดีของวิธีนี้คือ ผู้สัมภาษณ์อธิบายคำถามให้ผู้ตอบเข้าใจได้ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่อ่านเขียนหนังสือไม่ได้แต่มีข้อเสีย คือการสัมภาษณ์ต้องใช้เวลามาก และอาจจะมีข้อผิดพลาดในเรื่องการสื่อความหมาย

2. การใช้แบบสอบถามเป็นวิธีที่มีผู้นิยมใช้มากที่สุดมีลักษณะคำถามที่ได้ทดสอบความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นแล้ว กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบหรือเติมคำข้อดีของวิธีนี้คือ ได้คำตอบที่มีความหมายแน่นอน มีความสะดวกรวดเร็วในการสำรวจ สามารถใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่ ข้อเสียคือ ผู้ตอบต้องสามารถอ่านออกเขียนได้ และมีความสามารถในการคิดเป็น ความพึงพอใจเป็นสภาวะที่มีความต่อเนื่องไม่สามารถบอกจุดเริ่มต้นหรือสิ้นสุดของความพึงพอใจได้แบบสอบถามจึงนิยมสร้างเป็นแบบมาตรฐาน

สรุปว่า การวัดความพึงพอใจสามารถทำได้หลายวิธีจะวัดในเรื่องใดนั้นย่อมแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ที่จะศึกษา ซึ่งมีวิธีการดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม ต้องการทราบความคิดเห็น
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีที่ผู้วิจัยจะต้องออกไปสอบถามโดยการพูดคุย โดยมีการเตรียมแผนไว้ล่วงหน้า
3. การสังเกต เป็นวิธีวัดความพึงพอใจ โดยการสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกจากการพูดจา กริยา ท่าทาง
4. สร้างแบบวัดความพึงพอใจ

ระพีพันธ์ โปธิศรี (2558, น.188) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ การแปลความหมายการวัดความพึงพอใจ ระบบความพึงพอใจ Semantic Differential และการปรับปรุงแบบวัดความพึงพอใจ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เขียนหรือปรับปรุงนิยาม “ความพึงพอใจ” ให้ชัดเจน กำหนดกรอบเนื้อหาทั้งหมด ซึ่งสามารถกระทำได้โดย

- 1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและกำหนดนิยาม
- 1.2 สัมภาษณ์กลุ่มบุคคลที่เกี่ยวข้อง

ขั้นที่ 2 เลือกประเด็นและกำหนดวิธีการวัด (Rating)

- 2.1 เลือกประเด็นที่จะวัดความพึงพอใจให้เลือกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 1
- 2.2 วิธีการวัดความพึงพอใจ โดยทั่วไปนิยมใช้วิธีจัดอันดับคุณภาพ 5 ระดับและประเด็นวัดความพึงพอใจเป็นทางบวกคะแนนจะเป็นดังนี้

- 5 หมายถึง พึงพอใจ อย่างยิ่ง
- 4 หมายถึง พึงพอใจ มาก

3 หมายถึง ฟังพอใจ พอสมควร/ ปานกลาง

2 หมายถึง ฟังพอใจ น้อย

1 หมายถึง ฟังพอใจ น้อยเป็นอย่างยิ่ง

ขั้นที่ 3 จัดทำแบบวัดความพึงพอใจฉบับร่าง

ขั้นที่ 4 ทดลองกลุ่มย่อย 1 คน เพื่อตรวจสอบความแม่นยำตรงเฉพาะหน้าขั้นต้น

ขั้นที่ 5 ทดลองกลุ่มย่อยประมาณ 3 – 5 คน เพื่อตรวจสอบความแม่นยำตรงเฉพาะหน้า

ขั้นที่ 6 ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความแม่นยำตรงเฉพาะหน้าและความแม่นยำตรงเชิง

เนื้อหาโดยใช้ค่า IOC

ขั้นที่ 7 ทดลองภาคสนาม เพื่อการวิเคราะห์ปรับปรุงคุณภาพกรณีแบบวัดความพึงพอใจ

โดยการหาค่าอำนาจจำแนก (R_{rr}) และค่าความเชื่อมั่น (R_{xx}) ด้วยวิธีการของครอนบัค

ขั้นที่ 8 นำไปใช้จริงถือว่าเป็นการทดลองภาคสนามไปด้วย

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ มีส่วนช่วยศึกษาความพึงพอใจของบุคคลต่างๆ วิธีการวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้กับทุกคน แต่การจะนำไปใช้กับใครในสถานการณ์แบบใดต้องพิจารณาเลือกใช้ให้เหมาะสมตามวัตถุประสงค์ของการวัด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบ ฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ทั้งในประเทศและต่างประเทศพบงานวิจัยที่เกี่ยวข้องสรุปได้ดังนี้

1.งานวิจัยภายในประเทศ

ณัฐพล เฟื่องฟูง (2559, น.3) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ระดับชั้นนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนกลุ่มดอกแก้ว โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 โรงเรียน รวม 30 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL เรื่องทิศแผนที่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL ใช้แบบแผนการทดลองเป็นกลุ่มเดียววัดสองครั้งโดยใช้เวลาในการทดลอง 28 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยใช้ BBL สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01

ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนเรียน
นัยสำคัญทางสถิติ .01 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL และสูง
กว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตนดิยากร ยตะโคตร (2561) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์
เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมการและการแก้สมการสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
ที่ 6 จุดประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ระหว่างก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบปกติ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบ
ฮิวริสติกส์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 70 คนได้มาจากการเลือกสุ่ม
แบบกลุ่ม (Cluster Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่
แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์ มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูง
กว่าก่อนเรียน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการคิดแบบฮิวริสติกส์มีคะแนนเฉลี่ยสูง
กว่าได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.งานวิจัยต่างประเทศ

อังสนา ศรีสวนแดง (2555, น.37) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน
ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL ร่วมกับเทคนิค KWDL โดยมี
วัตถุประสงค์เปรียบเทียบผลการเรียนก่อนและหลังที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL ร่วมกับเทคนิค KWDL
และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีผลต่อการเรียนรู้โดยใช้ BBL
ร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 จำนวน 40 คน เครื่องมือในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการ
เรียนรู้โดยใช้ BBL ร่วมกับเทคนิค KWDL แบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ระคน และแบบ
ประเมินความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL ร่วมกับเทคนิค KWDL ผลการวิจัยพบว่า
ผลการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ระคน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน BBL ร่วมกับเทคนิค
KWDL แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
และนักเรียนพึงพอใจต่อการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง โจทย์ระคน มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ BBL
ร่วมกับเทคนิค KWDL ในระดับมาก

Zimmermann (2002) ได้ศึกษาบทบาทการสอนในการเปลี่ยนแปลงการให้เหตุผลและความเชื่อเกี่ยวกับการจำลองความน่าจะเป็นของนักเรียนแต่ละคนรวมถึงผลกระทบจากการใช้เทคโนโลยีในการเปลี่ยนแปลง ทำการศึกษาแก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3-6 จำนวน 23 คน ซึ่งเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน การทดสอบความคงทนในการเรียนรู้และการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แต่คะแนนระหว่างการทดสอบหลังเรียนกับคะแนนด้านความคงทนในการเรียนรู้แบบแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โดยสรุปจากการศึกษา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ถือว่าเป็นการสนับสนุนงานวิจัย จึงเป็นเหตุผลทำให้ผู้วิจัย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก และเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน เพื่อให้นักเรียนพึงพอใจกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้โดยใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 500 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ที่กำลังศึกษาอยู่ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 1 ห้องเรียนจำนวน 35 คน โดยการสุ่มแบบ (Cluster Rndom Sampling)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. การสังเคราะห์ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยศึกษาข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และนำมาสังเคราะห์กระบวนการ การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1)

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียน ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม ของนักเรียนวิทยาลัย อาชีวศึกษาพิษณุโลกจังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยการทดสอบในเรื่องร้อยละ หลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับ แนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) แล้วดำเนินการทดสอบหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นำการ ทดสอบวัดความสามารถในการเรียนรู้มาเปรียบเทียบกันด้วยสถิติ One – Sample T – Test โดยใช้ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการวิเคราะห์

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมทางการเรียน เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) นักเรียนวิทยาลัยอาชีวศึกษา พิษณุโลกจังหวัดพิษณุโลก แล้วนำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนโดยใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการ การเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับ นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (K) เรื่องร้อยละโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
3. แบบทดสอบวัดทักษะ เรื่องร้อยละโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
4. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) มีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ 3 ชนิด โดยมีขั้นตอนการสร้างและคุณภาพดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ร่วมกับ BBL (Brain Based Learning)

มีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด หน่วยการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ที่กำหนดไว้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 เพื่อกำหนดเนื้อหาที่ใช้ในการทดลองวิจัย

1.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการ การสอนคณิตศาสตร์โดยใช้ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้

1.3 ร่างแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) มีแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง ประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องความหมายของร้อยละ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องการคำนวณร้อยละให้อยู่ในทศนิยม แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่องการคำนวณเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่องการคำนวณทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 การแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละ

การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องร้อยละทั้งหมด 6 แผน โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ฉบับร่างเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการกระบวนการ การเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ตรวจสอบความถูกต้องความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

1.6 หลังจากปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรื่องร้อยละ กระบวนการ การเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อดูความเหมาะสมของเนื้อหา

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ปีการศึกษา 2562 จำนวน 35 คน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้แบ่งเป็น 2 ระยะ คือก่อนเรียน และหลังเรียน

มีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ โจทย์ปัญหา จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัย

2.2 วิเคราะห์จุดประสงค์ของเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง เพื่อนำมาสร้างสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาสมการ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร้อยละ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบ ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.4 นำแบบทดสอบไปหาคุณภาพทั้งด้านความตรง และด้านความเที่ยง

2.5 การหาค่าความตรง ได้นำข้อสอบไปพิจารณาความครอบคลุมด้านเนื้อหา จุดประสงค์

2.6 การหาค่าความเชื่อมั่น ค่าอำนาจจำแนกและความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ ผู้วิจัยดังต่อไปนี้

2.7 จะต้องพิจารณาให้คะแนนจากสมรรถภาพของผู้เรียนตามพฤติกรรมกรรมการแสดงออกในแต่ละทักษะ

2.8 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบเกณฑ์รวมหรือเกณฑ์ย่อย และกำหนดน้ำหนักคะแนนขึ้นอยู่กับน้ำหนักความสำคัญของการแสดงออกจากกิจกรรมนั้นๆ

2.9 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน แบ่งระดับคะแนนในแต่ละด้านของทักษะคะแนน (ระดับคุณภาพ) ดี พอใช้ ปรับปรุง

3. แบบสอบถามความพึงพอใจ

การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจในการเรียน การวัดความพึงพอใจและคุณลักษณะเครื่องมือสอบถามความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

3.2 กำหนดกรอบเนื้อหาความพึงพอใจ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่ออุปกรณ์ ด้านการจัดการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล

3.3 เลือกประเด็นที่จะวัดและกำหนดวิธีการวัด ประเด็นสอบถามความพึงพอใจได้เลือกมาจากกรอบเนื้อหาที่กำหนดไว้และได้กำหนดอันดับคุณภาพ 5 ระดับ (มากที่สุด – น้อยที่สุด) เกณฑ์ในการแปลผลความพึงพอใจใช้เกณฑ์ ดังนี้ (นงลักษณ์ วิรัชชัย, น.208)

| | | |
|-------------|---------|--------------------|
| 4.24 – 5.00 | หมายถึง | เห็นด้วยมากที่สุด |
| 3.43 – 4.23 | หมายถึง | เห็นด้วยมาก |
| 2.62 – 3.42 | หมายถึง | เห็นด้วยปานกลาง |
| 1.81 – 2.61 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อย |
| 1.00 – 1.80 | หมายถึง | เห็นด้วยน้อยที่สุด |

3.4 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ฉบับร่าง จำนวนข้อคำถาม 15 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อคำถามแบ่งประเด็นหลัก ออกเป็นทั้งหมด 4 หัวข้อดังนี้ ด้านเนื้อหา ด้านกระบวนการเรียนรู้ ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการวัดผลประเมินผล

การหาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

การหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.5 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่อง ร้อยละจำนวน 15 ข้อ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ฉบับร่างเสนอต่อที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

3.6 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละจำนวน 15 ข้อ โดยใช้ กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ไปหาคุณภาพทั้งด้านความตรงและค่าความเชื่อมั่น

3.6.1 การหาค่าความตรง ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 พบว่าค่าความเที่ยงตรงอยู่ในระดับเหมาะสม

3.6.2 การหาค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการ กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการดังนี้

1. นำหนังสือขอความร่วมมือในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์ ถึงวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกขออนุญาตทดลองใช้แผนการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ดำเนินการสอนกับนักเรียนปวช.1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง
3. หลังจากเสร็จสิ้นการทดลองแล้วทำการทดสอบวัดผลการสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 50 ข้อ แบบปรนัยเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 15 ข้อ คำถาม

4. นำแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ โดยใช้กระบวนการคิดการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) จำนวนทั้งหมด 6 แผน มาปรับปรุงแก้ไขเพื่อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5. หลังจากผ่านการตรวจและปรับปรุงแก้ไขแล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวนนักเรียน 35 คน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองดังนี้

5.1 จัดการเรียนการสอน

5.1.1 ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ

5.1.2 ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังจากเรียน

5.2 นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ จำนวน 15 ข้อ กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

6. นำข้อมูลที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบสอบถามความพึงพอใจหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนมาวิเคราะห์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ด้วยสถิติซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Stand Deviation)
3. ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบ IOC
4. ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจ (r)
5. สถิติ One Sample t- test

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการสื่อความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ใช้ในการนำเสนอวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

- N คือ จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
- \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย
- S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- t คือ ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบ (t-test One Sample)
- p คือ ความน่าจะเป็น

ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในครั้งนี้ผู้วิจัยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ประกอบด้วย 6 แผน ได้แก่ ความหมายร้อยละ การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปทศนิยม การคำนวณเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ การคำนวณทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ สำหรับกิจกรรมทั้ง 6 แผนมีกิจกรรมคล้ายคลึงกันโดยมีรายละเอียดดังนี้

- 1.1. ขั้นเตรียมความพร้อม (Set up)
- 1.2. ขั้นเชื่อมโยงความรู้เดิม (Tie In)
- 1.3. ขั้นการกระตุ้น (Engage)
- 1.4. ขั้นการปฏิบัติ (Perform)
- 1.5. ขั้นการนำความรู้ไปใช้ (Use)
- 1.6. ขั้นการสรุปทบทวน (Pack)

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ได้ผลการสร้างดังตาราง

ตารางที่ 4 ผลการประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

| แผนการจัดการเรียนรู้ | N | ผลการวิเคราะห์ | | |
|---|---|----------------|-------------|------------------|
| | | \bar{X} | S.D. | แปลผล |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ความหมายร้อยละ | 3 | 4.69 | 0.45 | มากที่สุด |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน | 3 | 4.18 | 0.65 | มาก |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปทศนิยม | 3 | 4.36 | 0.47 | มากที่สุด |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 การคำนวณเศษส่วนให้อยู่ในรูปร้อยละ | 3 | 4.23 | 0.41 | มาก |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 การคำนวณทศนิยมให้อยู่ในรูปร้อยละ | 3 | 4.42 | 0.50 | มากที่สุด |
| แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับร้อยละ | 3 | 4.47 | 0.50 | มากที่สุด |
| รวม | | 4.39 | 0.49 | มากที่สุด |

จากตารางที่ 4 พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ทั้งหมด 6 แผน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับที่ดีมาก

2. ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

2.1 ด้านความรู้ ผลการศึกษาด้านความรู้ได้จากการนำคะแนนใบงานทั้งหมด 6 แผ่น รวม 120 คะแนน และคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 50 คะแนน รวมคะแนน 170 คะแนน นำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

| ผลการจัดการเรียนรู้ | N | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | Sig |
|---------------------|----|-----------|-----------|------|-------|-----|
| ด้านความรู้ | 35 | 170 | 149.97 | 9.38 | 47.28 | .00 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนด้านความรู้หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.2. ด้านทักษะกระบวนการผลการศึกษาด้านทักษะกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 แผ่น ประกอบด้วย ทักษะการสืบค้นข้อมูล ทักษะการคำนวณ รวมเป็นคะแนน 50 คะแนน นำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

| ผลการจัดการเรียนรู้ | N | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | Sig |
|---------------------|----|-----------|-----------|------|--------|-----|
| ด้านทักษะกระบวนการ | 35 | 50 | 45.31 | 1.67 | -104.3 | .00 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ ด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนด้านทักษะกระบวนการหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.3. ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ผลการศึกษาด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รวมเป็น 30 คะแนน นำมาเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 ได้ผลตารางที่ 7

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

| ผลการจัดการเรียนรู้ | N | คะแนนเต็ม | \bar{X} | S.D. | t | Sig |
|----------------------------|----|-----------|-----------|------|---------|-----|
| ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ | 35 | 30 | 25.77 | 1.60 | -181.88 | .00 |

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

จากตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75 พบว่า ค่าเฉลี่ย

คะแนนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

| ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ | ระดับความพึงพอใจ | | |
|--|------------------|------|----------|
| | \bar{X} | S.D. | ความหมาย |
| 1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics ช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ดีมากขึ้น | 3.97 | 0.30 | มาก |
| 2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการคิดมากขึ้น | 4.05 | 0.33 | มาก |
| 3. นักเรียนชอบเรียนด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics | 4.2 | 0.47 | มาก |
| 4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics ทำให้นักเรียนสนใจ | 4.11 | 0.47 | มาก |
| 5. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics ช่วยให้นักเรียนมีสมาธิมากขึ้น | 4.2 | 0.40 | มาก |
| 6. นักเรียนมีความพอใจในการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics | 4.31 | 0.47 | มาก |
| 7. นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics | 4.26 | 0.44 | มาก |
| 8. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics ทำให้ง่ายขึ้น | 4.14 | 0.35 | มาก |
| 9. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด | 4.34 | 0.48 | มาก |

ตารางที่ 8 (ต่อ)

| ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องร้อยละ | ระดับความพึงพอใจ | | |
|--|------------------|-------------|------------|
| | \bar{X} | S.D. | ความหมาย |
| 10. ในเวลาจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับ แนวคิด Heuristics นักเรียนไม่ทำกิจกรรมอื่น | 4.25 | 0.44 | มาก |
| 11. นักเรียนสนใจเมื่อมีการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมใช้ กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics | 4.34 | 0.48 | มาก |
| 12. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics ช่วยไม่ให้เบื่อหน่ายในการเรียน | 4.31 | 0.47 | มาก |
| 13. นักเรียนมีความกระตือรือร้นเมื่อเรียนด้วยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics | 4.4 | 0.49 | มาก |
| 14. นักเรียนมีความสุขในการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL ร่วมกับแนวคิด Heuristics | 4.17 | 0.38 | มาก |
| รวม | 4.22 | 0.42 | มาก |

จากตารางที่ 8 พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์คือ สร้างแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ผลการใช้การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) และศึกษาความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.1) ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เป็นการสุ่มโดยใช้ประชากรคล้ายคลึงกัน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาคือ แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) จำนวน 6 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) จำนวน 15 ข้อ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) จำนวน 6 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง และดำเนินการวิจัยโดยใช้แผนการทดลอง One Shot Case การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติ คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ One Sample t-test

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยขอสรุปผลการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่สร้างขึ้นทั้ง 6 แผน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่และแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับประสบการณ์หรือความรู้เดิม โดยใช้วิธีการกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการค้นคว้าหาความรู้ มีขั้นตอนดังนี้

- 1.1. ชั้นเตรียมความพร้อม (set up)
- 1.2. ชั้นเชื่อมโยงความรู้เดิม (Tie In)
- 1.3. ชั้นการกระตุ้น (Engage)
- 1.4. ชั้นการปฏิบัติ (Perform)
- 1.5. ชั้นการนำความรู้ไปใช้ (Use)
- 1.6. ชั้นการสรุปทบทวน (Pack)

2. ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยมีด้านความรู้ จากคะแนนเต็ม 170 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 149.97 คิดเป็นร้อยละ 88.22 ด้านทักษะกระบวนการ จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 45.31 คิดเป็นร้อยละ 90.62 และด้านคุณลักษณะที่พึง ประสงค์จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คะแนนเฉลี่ย 25.77 คิดเป็นร้อยละ 85.90

3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีผลต่อการจัดการเรียนรู้ เรื่องร้อยละด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบ ฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในภาพรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมาก

อภิปรายผล

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบ ฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีประเด็นน่าสนใจ ที่ควรนำมาอภิปรายผลตาม วัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิด แบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่องร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพที่สร้างขึ้นทั้ง 6 แผน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากเพราะว่าแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่องร้อยละ ได้ผ่านกระบวนการจัดทำ อย่างมีระบบ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารายละเอียดหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นพื้นฐาน วิเคราะห์สมรรถนะหลัก สมรรถนะย่อย หน่วยการเรียนรู้ เทคนิคการจัดการเรียนรู้ การวัดและ ประเมินผลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ และได้ผ่าน การตรวจสอบและแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษารวมถึงการตรวจสอบความถูกต้องของ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ครอบคลุมเนื้อหา โครงสร้างการจัดการเรียนรู้และการประเมินผล จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า 1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและครอบคลุมความสำคัญ เนื้อหา

จุดประสงค์ กิจกรรมแหล่งเรียนรู้และการวัดประเมินผล 2.ระยะเวลาในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและเพียงพอ 3. ระบุสาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2556 ได้ถูกต้อง 4. สาระสำคัญมีรายละเอียดที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา และมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์และสถานการณ์ที่กำหนด 5. จุดประสงค์มีความชัดเจนและมีความเหมาะสม เป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจนและผู้เรียนสามารถปฏิบัติให้บรรลุตามผลตามจุดประสงค์ 6. เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ มีความสมบูรณ์ ถูกต้องเหมาะสมกับผู้เรียน และเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน 7. กิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้/เนื้อหา เหมาะสมกับเวลาที่สอนผู้เรียนสามารถปฏิบัติได้ มีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติบทบาทหน้าที่อย่างหลากหลาย 8.วิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา เครื่องมือวัดผลมีความสอดคล้องกับวิธีการวัดผลและมีเกณฑ์ในการประเมินผลมีความเหมาะสม 9. แหล่งการเรียนรู้และสื่อประกอบมีความสอดคล้องเหมาะสมกับจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ และสื่อประกอบมีความหลากหลายและเพียงพอที่จะให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ได้เมื่อผ่านความถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ แล้วมีการทดลอง (Try-out) เพื่อหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ก่อนนำไปใช้ได้จริง ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องเป็นแผนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (บัณฑิต ฉัตรวิโรจน์, 2555, น.358) และเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินการเป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553, น. 228) จึงทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่อง ร้อยละ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2. ผลการจัดการเรียนรู้ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 เนื่องจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับผู้เรียน ซึ่งจะเน้นให้ผู้เรียนเป็นคนลงมือปฏิบัติ ค้นหา ด้วยตัวเองโดยจะใช้กระบวนการของ BBL (Brain Based Learning) กับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) โดยคิดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้

2.1 ด้านความรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่องร้อยละผู้สอนตรวจสอบความพร้อม (set up) โดยการให้เล่นเกมเพื่อฝึกสมองให้มีสมาธิ ต่อมาเชื่อมโยงความรู้เดิมที่เคยเรียนมาให้เข้ากับบทเรื่อง (tie in) อาจจะมีการเรียกถามตอบรายบุคคล เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจมากขึ้นก่อน

จะขึ้นบทเรียน (engage) ผู้สอนลงมือปฏิบัติอธิบายหลักการคำนวณต่างๆหรือให้นักเรียนดูวิดีโอสื่อการสอน (perform) ผู้สอนให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้โดยการให้ทำแบบฝึกหัด ใบงาน (use) ผู้สอนสรุปบทเรียนให้นักเรียน หรือให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (pack) มีทั้งหมด 6 แผน จำนวน 20 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนประกอบไปด้วยด้านความรู้ แบ่งเป็นคะแนนใบงาน คะแนนเต็ม 120 คะแนน และคะแนนแบบทดสอบ คะแนนเต็ม 50 คะแนน รวมทั้งสิ้น 170 คะแนน โดยค่าเฉลี่ย 149.97

2.2 ด้านทักษะกระบวนการ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL

(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่องร้อยละ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นมีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติบทบาทหน้าที่อย่างหลากหลาย ในการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) จะเน้นทักษะกระบวนการซึ่งทักษะที่ฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมซึ่งจะทำให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์ จากแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านทักษะกระบวนการ มีคะแนนเต็ม 50 คะแนน โดยมีค่าเฉลี่ย 45.31

2.3 ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL

(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่องร้อยละ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มซึ่งการทำงานเป็นกลุ่มนั้นจะช่วยให้มีแรงจูงใจร่วมกันที่จะทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดด้วยกันโดยสมาชิกในกลุ่มมีความสำคัญและมีอิทธิพลต่อกัน กระบวนการทำงานเป็นกลุ่มมีลักษณะสำคัญ 6 ประการดังนี้ 1. มีผู้นำกลุ่ม ได้แก่ ประธานกลุ่มหรือหัวหน้ากลุ่ม 2. มีการกำหนดวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินงานของกลุ่ม 3. รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกทุกคน 4. แบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบให้กับสมาชิกตามความสามารถของแต่ละคน 5. ติดตามผลและปรับปรุงวิธีการทำงานและผลงาน 6. มีการประเมินผลและชื่นชมผลงานของกลุ่ม ซึ่งจะก่อให้เกิดคุณลักษณะความสนใจใฝ่เรียนรู้ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สอดคล้องกับงานวิจัยของ รุ่งนภา แก้ววัน (2559, น.102-110) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. ความพึงพอใจของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เรื่องร้อยละ ในภาพรวม มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด เนื่องจากแผนการจัดการเรียนรู้มีเนื้อหาที่ไม่ยากจนเกินไปสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based

Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยกระตุ้นให้บทเรียนน่าสนใจช่วยให้นักเรียนสนุกกับการเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดโดยใช้สมมติอยู่กับสิ่งที่เรียนรู้ ผิฝนการคิดที่เป็นระบบ ซึ่งทำให้เกิดความสนุกในการเรียน ตั้งใจเรียน มีความกระตือรือร้น มีส่วนร่วมกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ไม่น่าเบื่อในการเรียน และช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ และเกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น การจัดกิจกรรมเน้นให้ศึกษาด้วยตนเองและลงมือปฏิบัติด้วยตนเองมีการใช้สื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย นักเรียนมีการอภิปรายซักถามและแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม ครูมีการประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น การตอบคำถาม การทำใบงาน การทำใบกิจกรรม การทำแบบทดสอบ อีกทั้งครูให้คำชมเชยและให้รางวัลทุกครั้ง นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์(Heuristics)

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนควรศึกษาขั้นตอนต่างๆของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 ครูผู้สอนควรมีเวลาในการเตรียมความพร้อมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ควรศึกษาเนื้อหาที่สอนวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดเวลาเรียนในทุกขั้นตอนโดยคำนึงถึงความเป็นไปได้และความเหมาะสมของกิจกรรม

1.3 ครูผู้สอนควรแนะนำ ดูแล ให้คำปรึกษาอย่างทั่วถึง และให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย สนใจ ใคร่รู้ เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดได้แก้ปัญหา ได้เกิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีปฏิสัมพันธ์ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

1.4 ครูผู้สอนควรมีการนำจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) นำไปใช้ในการจัดการศึกษากับวิชาคณิตศาสตร์ในเรื่องอื่นๆ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาผลการจัดการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ เจตคติเชิงคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2.2 ควรมีการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ร่วมกับนวัตกรรมอื่นๆ เช่น เกม สื่อประสม เป็นต้น

2.3 ควรมีการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ เรื่องร้อยละของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรชั้นสูง ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)

2.4 ควรมีการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ในลักษณะโครงการฐานวิจัยของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก



บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2545). *หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์การศึกษา*.: กรุงเทพมหานคร : พัฒนาคุณภาพ
วิชาการ.
- กรรณิการ์ เฟงพิศ. (2545). *การพัฒนาทักษะการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาโดยใช้สื่อ
ประสม.*, วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต,มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- จรรยาพร สุดสวาท, และคณะ. (2545). *ความพึงพอใจของนิสิตระดับปริญญาตรีภาคพิเศษที่มีต่อการ
ให้บริการของมหาลัยนเรศวร.* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง, วัชรินทร์ เสถียรยานนท์, และวัชณีย์ เชาว์ดำรงค์. (2545). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการ
เขียนและแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ.* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต,มหาลั
ยเชียงใหม่.
- ประภาพร วิชญาศาสตรา. (2559). *การแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้โจทย์
ปัญหาของโพลยาด้วยวิธีการสอนสืบเสาะหาความรู้ (5E).* มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.
- แพรวพรรณ สมทรัพย์. (2545). *การสร้างแผนการสอนที่ใช้เกมประกอบการสอนคณิตศาสตร์ชั้น
มัธยมศึกษาปีที่2., การค้นคว้าแบบอิสระ* มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี, . (2558). *เอกสารประกอบการสอน วิชาวิจัยทางการศึกษา.* มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุตรดิตถ์: อุตรดิตถ์.
- รัชวลี วรวิมล. (2548). *ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของข้าราชการสำนักงานคณะกรรมการ
อุดมศึกษา.* วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รุจิร ภู่อาระ. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรตามแนวการปฏิรูปการศึกษา(พิมพ์ครั้งที่ 2).* สำนักพิมพ์บูค
พอยท์: กรุงเทพมหานคร.
- ลัดดาวัลย์ แก้ววรรณ. (2550). *การเรียนรู้แบบ Brain Based Learning (BBL).* สืบค้นเมื่อ
8 สิงหาคม 2553. จาก <https://www.google.com/search?>.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 2).*
กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ แอล ที เพรส.
- วิทยากร เชียงกุล. (2548). *เรียนลึก รู้ไว ใช้สมองอย่างมีประสิทธิภาพ.* กรุงเทพฯ. : อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์
พับลิชชิ่ง.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์, . (2549). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้.* มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
คณะศึกษาศาสตร์.

- ศรีสมร ประเสริฐศรี. (2546). *การพัฒนาชุดการเรียนรู้เรื่องโจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2554). *ความสามารถทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ.สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา
- สถาบันวิทยาการการเรียนรู้. (2550). *การสอนแบบ Brain Based Learning*. กรุงเทพฯ.สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา.
- สลิลลา ขาญเขียว. (2547). *การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ปีที่1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา. (2556). *หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556*.
- สุนทร โคตรบรรเทา. (2548). *หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมองเป็นฐาน (Principles of Brain Based Learning)*. กรุงเทพฯ. : กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุวิทย์ มูลคำ, และอรรถัย มูลคำ. (2549). *วิธีการจัดการเรียนรู้(พิมพ์ครั้งที่ 4)*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ภาพพิมพ์.
- แสงดาว คงนางวัง (2550). *การจัดการเรียนการสอน Brain Based Learning (BBL) เป็นอย่างไร*. เอกสารประกอบการบรรยาย.: นนทบุรี.
- อัครภูมิ จารุภากร, และพรพิไล เลิศวิชา. (2550). *สมองเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ตำราและเอกสารทางวิชาการ.: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Adams, S., Ellie C.and Beeson,B.F.,. (1977). *Teaching Mathematics with Emphasis on the Diagnostic Approach.*: New Yok :Harper and Row.
- Bell F.H. (1978). *Teaching and Learning Mathematics (In Secondary School)*. Wm.C. Brown :Company Published.
- Bitter, H. a. E. (1989). *Mathematics Methods for The Elementary amd Middle School.*: Boston : Allyn and Bacon.
- Caine, and Caine. (1989). *"Understanding a Brain Based Approach to Learning and Teaching" Educational Leadership*.
- Eric Jensen. (2000). *Brain - Based Learning*. The Brain Store. : San Diego,CA .:
- Floyd. (2002). *Problem Solving as a Stategy for Learning Mathematics*. Lesson Plan Project - Lit (Online).
- Good Carter. (1973). *V.Dictonay of Education*. New York: McGraw - Hill Book Company.Heimer Ralph T. and Ceail R. Trueblood.
- Jensen, E. (2000). *Brain - Based Learning*. The Brain Store. : San Diego,CA

- Katretchko. (1971). Logic and Philosophy : Between Logic and Heuristic (Online).
Available
- Nicola Call. (2003). *The thinking child brain based learning for the foundation stage.*
PO Box 635 Stafford : Network Educational Press Ltd.
- Perdikaris. (1993). S.C. Application of Ergodic Chain Solving. *International Journal of
Mathematical Education in Science and Technology.*
- Polya. (2000). *How to Solve it : A New Aspect of Mathematical Method. 3 rd. ed.*
Princeton : . Princeton University Press.
- Simon, and Newell. (1971). Human Problem Solving : The State of the Theory in 1970/
American Psychologist (Online) .
- Polya. (1957). *How to solve it.:* New York : John Wiley and Sons.



ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญ



รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. อาจารย์ ดร. สุมิตราโรจนนิตี อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน มหาลัยราชภัฏ
อุตรดิตถ์
2. อาจารย์ ดร.จริยา พิชัยคำ อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน มหาลัยราชภัฏ
อุตรดิตถ์
3. นางสาวภูษณิศา มั่นแจ็ก ครู โรงเรียนบ้านป่าแก้ว





ภาคผนวก ข

หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือวิจัย

ที่ ศธ ๐๕๓๕.๑๐/ว๐๖๙



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์
อ.เมือง จ.อุดรดิตต์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร.สุมิตรา โรจนินิติ

| | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | ๑. เนื้อหาบทที่ ๑ - ๓ | จำนวน ๑ ชุด |
| | ๒. ร่างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ | จำนวน ๑ ชุด |
| | ๓. แบบประเมินความถูกต้องของแบบสอบถาม | จำนวน ๑ ชุด |

ด้วย นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก” ซึ่งมี อาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ ครุฑเมือง เป็นประธานกรรมการควบคุมการจัดทำวิทยานิพนธ์

เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์เชิงวิชาการของวิทยานิพนธ์ดังกล่าว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์ จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยครั้งนี้ จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.เชาวฤทธิ์ จันจัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตต์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๖๖๐๑-๓๑ ต่อ ๑๖๔๘, ๑๖๔๙

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๖๖๐๑-๓๑ ต่อ ๑๖๔๘

นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ ๐ ๖๑๗๘ ๒๓๒๓ ๗

ที่ ศธ ๐๕๓๕.๑๐/ว๐๖๙



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ ดร.จริยา พิชัยคำ

| | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | ๑. เนื้อหาบทที่ ๑ - ๓ | จำนวน ๑ ชุด |
| | ๒. ร่างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ | จำนวน ๑ ชุด |
| | ๓. แบบประเมินความถูกต้องของแบบสอบถาม | จำนวน ๑ ชุด |

ด้วย นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก” ซึ่งมี อาจารย์ ดร.ชลายุทธ์ ทรัพย์เมือง เป็นประธานกรรมการควบคุมการจัดทำวิทยานิพนธ์

เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์เชิงวิชาการของวิทยานิพนธ์ดังกล่าว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยครั้งนี้ จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.เชาวฤทธิ์ จันจัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๖๖๐๑-๓๑ ต่อ ๑๖๔๘, ๑๖๔๙

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๖๖๐๑-๓๑ ต่อ ๑๖๔๘

นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ ๐ ๖๑๗๘ ๒๓๒๓ ๗

ที่ ศธ ๐๕๓๕.๑๐/๖๖๙



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
ณ.เมือง จ.อุดรธานี ๕๓๐๐๐

๒๙ เมษายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน นางสาวอุษณิศา มั่นแจ่ม

| | | |
|------------------|--------------------------------------|-------------|
| สิ่งที่ส่งมาด้วย | ๑. เนื้อหาบทที่ ๑ - ๓ | จำนวน ๑ ชุด |
| | ๒. ร่างแบบสอบถามฉบับสมบูรณ์ | จำนวน ๑ ชุด |
| | ๓. แบบประเมินความถูกต้องของแบบสอบถาม | จำนวน ๑ ชุด |

ด้วย นางสาวอุษณิศา กัทธิวัฒน์ นักศึกษาระดับสูงครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก" ซึ่งมี อาจารย์ ดร.ชลาฤทธิ์ ทรัพย์เมือง เป็นประธานกรรมการควบคุมการจัดทำวิทยานิพนธ์

เพื่อความถูกต้องสมบูรณ์เชิงวิชาการของวิทยานิพนธ์ดังกล่าว บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัยครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ชราวฤทธิ์ จันจัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๕๕๕๑ ๖๖๐๑-๓๓ ต่อ ๑๖๕๘, ๑๖๕๙

โทรสาร ๐ ๕๕๕๑ ๖๖๐๑-๓๓ ต่อ ๑๖๕๘

นางสาวอุษณิศา กัทธิวัฒน์ ๐ ๖๕๕๘ ๒๖๒๓ ๙

ที่ อว ๐๖๑๔.๑๐/๐๑๗



บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
อ.เมือง จ.อุดรดิตถ์ ๕๓๐๐๐

๑ มิถุนายน ๒๕๖๒

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แผนการเรียนรู้ ๑-๗

จำนวน ๓ แผน

ด้วย นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก” ซึ่งมี อาจารย์ ดร.ชลาฤทธิ์ คุรุทเมือง เป็นประธานกรรมการควบคุมการจัดทำวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านอนุญาตให้ นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ เข้าดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยจากนักศึกษาระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.๑ ตามแผนการเรียนรู้ ๑-๗ ที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ ทั้งนี้เพื่อเป็นประโยชน์ในการจัดทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาในชั้นต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ และขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง
มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.เชาวฤทธิ์ จันจัน)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๕๕๔๑ ๖๖๐๑-๓๑ ต่อ ๑๖๔๘, ๑๖๔๙

โทรสาร ๐ ๕๕๔๑ ๖๖๐๑-๓๑ ต่อ ๑๖๔๘

นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์ ๐ ๖๑๗๘ ๒๓๒๓ ๗



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประกาศนียบัตร (ปวช.1) ภาคเรียนที่1 /2562
เรื่อง การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน จำนวนชั่วโมง 4 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้ (สมรรถนะรายวิชา)

มีความรู้ความเข้าใจ เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ มีทักษะกระบวนการคิดและนำวิธีการแก้ปัญหา เรื่อง อัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ และมีเจตคติที่ดีในการเรียนรู้ อัตราส่วน สัดส่วนร้อยละได้

ตัวชี้วัด (สมรรถนะย่อย)

ดำเนินการเกี่ยวกับอัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละ ประยุกต์ใช้อัตราส่วน สัดส่วนและร้อยละในงานอาชีพ

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

นักเรียนอธิบายวิธีการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้

ด้านทักษะและกระบวนการ

นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้

ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

นักเรียนมีวินัยในการทำงาน

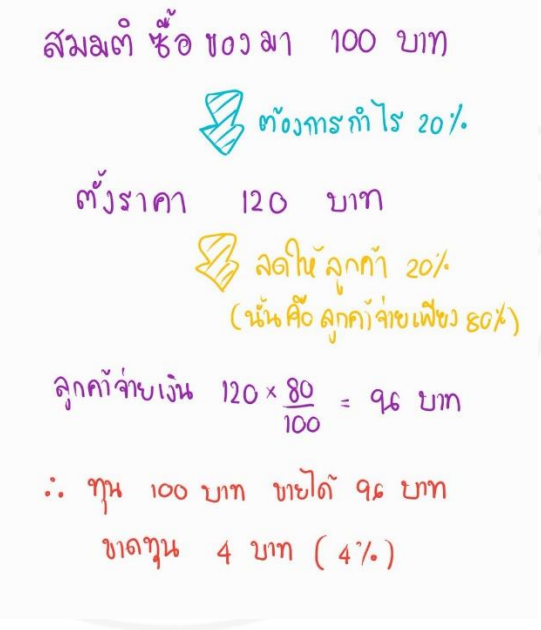
สาระสำคัญ

ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ใช้สัญลักษณ์แทนด้วย “%” เป็นการเปรียบเทียบจำนวนจำนวนหนึ่งกับจำนวนเต็ม 100 ซึ่งอาจเขียนอยู่ในรูปอัตราส่วนที่มีจำนวนหลังของอัตราส่วนเป็น 100 หรือเศษส่วนที่มีตัวส่วนเป็น 100 สามารถเปลี่ยนรูประหว่างร้อยละ เศษส่วน และทศนิยมได้

สาระการเรียนรู้

การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน

กิจกรรมการเรียนรู้

| ขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับ แนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | กิจกรรมการเรียนรู้ |
|--|---|
| ขั้น Set up | 1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ ในเวลา 2 ชั่วโมงแรก 2. ครูพานักเรียนเล่นเกม ให้นักเรียนจับกลุ่มกันเป็นวงกลม ครูให้นักเรียนนับเลข 1- 100 สลับกันไปมา จำนวนที่นักเรียนพูด ถ้าหาร 5 กับ 10 ได้ให้ปรบมือ ถ้าใครผิดออกจากเกม เพื่อให้นักเรียนมีสมาธิพร้อมที่จะเริ่มการคำนวณ |
| ขั้น Tie In | 3. ครูถามนักเรียนถึงเรื่องความหมายร้อยละในช่วงที่แล้ว  <p> สวมเสื้อ 100 บาท ต้องลดราคา 20% ราคาลดแล้ว 80 บาท ลดให้ลูกค้า 20% (นั่นคือลูกค้าจ่ายเพียง 80%) $120 \times \frac{80}{100} = 96$ บาท \therefore ทุน 100 บาท ขายได้ 96 บาท ขาดทุน 4 บาท (4%) </p> |
| ขั้น Engage | 4. ครูแบ่งกลุ่มนักเรียน 6 กลุ่ม เพื่อให้นักเรียนช่วยกันทำงานกลุ่ม การคำนวณร้อยละให้เป็นเศษส่วน แล้วศึกษาจากใบงาน |
| ขั้น Perform | 5.ครูยกตัวอย่างการคำนวณร้อยละให้เป็นเศษต่างในแบบต่างๆ บนกระดาน |

| | |
|-----------|--|
| | <p>พร้อมทั้งสุ่มถามนักเรียนให้ออกมาแสดงวิธีทำบนกระดาน</p> <p>ตัวอย่าง จงเปลี่ยนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน</p> <p>1. $55\% = \frac{55}{100} = \frac{11}{20}$ 2. $48\% = \frac{48}{100}$ $= \frac{12}{25}$</p> <p>3. $4.5\% = \frac{9}{200}$ 4. $\frac{3}{4}\% = \frac{150}{20000}$</p> |
| ขั้น Use | 6. ครูให้โจทย์คำนวณเรื่องร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนที่จับกลุ่มกันแล้ว พร้อมกับนักเรียนแต่ละกลุ่มระดมความคิด ใช้เวลา 1.30 นาที (2 ชั่วโมงหลัง) |
| ขั้น Pack | 7. ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน 15 นาที 8. ครูกับนักเรียนนักศึกษา ร่วมกันสรุปการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษ |

สื่อและแหล่งเรียนรู้

หนังสือเรียนวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐาน

ใบงาน(กลุ่ม) เรื่องการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน

แบบทดสอบหลังเรียน

การวัดผลและประเมินผล

| จุดประสงค์ | วิธีการวัด | เครื่องมือวัด | เกณฑ์การผ่าน จุดประสงค์ |
|--|---|---|----------------------------|
| 1. นักเรียนอธิบายวิธีการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ (K) | ทำใบงาน เรื่องการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน | แบบประเมินใบงานเรื่อง การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน | ผ่านร้อยละ 80 ขึ้นไป |
| 2. นักเรียนสามารถแก้ปัญหาคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ (P) | <ul style="list-style-type: none"> - การถาม-ตอบ - ใบงาน - สมุดแบบฝึกหัด - ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน | <ul style="list-style-type: none"> - ใบงาน - สมุดแบบฝึกหัด - กิจกรรมการเรียนรู้ - แบบทดสอบหลังเรียน | ระดับ 2 ขึ้นไป |
| 3. นักเรียนมีความเกณฑ์การประเมินคุณลักษณะมีวินัยในการทำงาน(A) | <ul style="list-style-type: none"> - สังเกต | <ul style="list-style-type: none"> - กิจกรรมการเรียนรู้ - แบบทดสอบก่อนเรียน | ระดับ 2 ขึ้นไป |

เกณฑ์การประเมินผล

| จุดประสงค์ | ระดับคุณภาพ | | | |
|---|--|--|--|-------------------------|
| | ดีมาก (4) | ดี (3) | พอใช้ (2) | ปรับปรุง (1) |
| เกณฑ์การประเมินการทำงานและแบบฝึกหัดแบบทดสอบหลังเรียน K | ← ร้อยละ 80 ขึ้นไป → | | | |
| เกณฑ์การประเมินความสามารถแก้ปัญหา คำนวนร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วนได้ P | ใช้กระบวนการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง ทำงานอย่างเป็นระบบ กระชับ ชัดเจน มีรายละเอียดสมบูรณ์ เขียนอธิบายโจทย์ได้เรียบร้อย | อย่างน้อย 3 ข้อ | อย่างน้อย 2 ข้อ | มากกว่า 1 ข้อ |
| เกณฑ์การประเมินคุณลักษณะมีวินัยในการทำงาน A | สมุดงาน ชื่องาน สะอาด เรียบร้อย ปฏิบัติตน อยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันทุกครั้ง | สมุดงาน ชื่องาน สะอาด เรียบร้อย ปฏิบัติตน อยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันไม่ทุกครั้ง | สมุดงาน ชื่องาน สะอาด เรียบร้อย ปฏิบัติตน อยู่ในข้อตกลงที่กำหนดร่วมกันเป็นบางส่วน | ไม่มีสมุดงานหรือชื่องาน |

เกณฑ์การตัดสิน

ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดมีระดับคุณภาพตั้งแต่ระดับ 2 ขึ้นไป จึงถือว่าผ่าน

บันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

.....
.....
.....

2. ข้อคิดเห็นที่เกิดจากการเรียนการสอน/เทคนิคการสอน

.....
.....
.....

3. ปัญหา/อุปสรรค

.....
.....
.....

4. แนวทางแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุง

.....
.....
.....

5. ข้อเสนอแนะ

.....
.....
.....

.....
(นางสาวสุภารัตน์ กัทลีรัตน์)

ผู้สอน

แบบทดสอบหลังเรียน

เรื่อง การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน

จงเติมคำตอบให้สมบูรณ์

จงเขียนร้อยละแต่ละข้อต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเศษส่วน

$$1.4\% = \frac{4}{100} = \frac{1}{25} \qquad 11. 155.2\% = \dots\dots\dots$$

$$2.65\% = \dots\dots\dots \qquad 12. 965.1\% = \dots\dots\dots$$

$$3.32\% = \dots\dots\dots \qquad 13. 0.0008\% = \dots\dots\dots$$

$$4.17\% = \dots\dots\dots \qquad 14. 67.90\% = \dots\dots\dots$$

$$5.13.2\% = \dots\dots\dots \qquad 15. 2.433\% = \dots\dots\dots$$

$$6.23.5\% = \dots\dots\dots \qquad 16. \frac{4}{7}\% = \dots\dots\dots$$

$$7.0.004\% = \dots\dots\dots \qquad 17. \frac{9}{3}\% = \dots\dots\dots$$

$$\frac{4}{7}\% = \dots\dots\dots \qquad 18. \frac{2}{7}\% = \dots\dots\dots$$

$$\frac{9}{4}\% = \dots\dots\dots \qquad 19. 5\frac{3}{9}\% = \dots\dots\dots$$

$$10. 2\frac{3}{6}\% = \dots\dots\dots \qquad 20. 4\frac{5}{7}\% = \dots\dots\dots$$

แบบทดสอบหลังเรียน เรื่องการคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน

คำชี้แจง ให้นักเรียนแสดงวิธีทำคำนวณร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ในแต่ละข้อต่อไปนี้ให้อยู่ในรูปเศษส่วน (10 คะแนน)

1.35%

วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....

2.125%

วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....

3.15.25%

วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....

4.0.09%

วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....

5.17 $\frac{4}{5}\%$

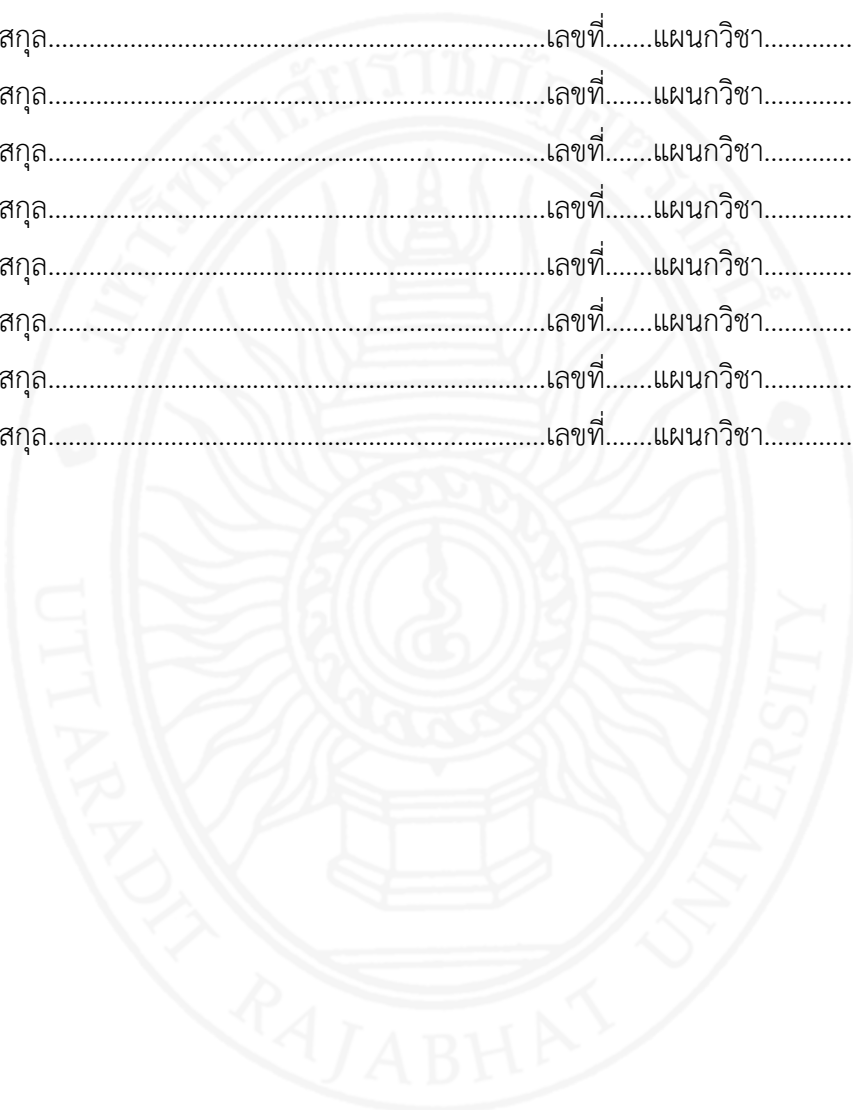
วิธีทำ.....
.....
.....
.....
.....



แบบบันทึกสมาชิกกลุ่ม
กลุ่มที่.....

สมาชิกของกลุ่ม

1. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
2. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
3. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
4. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
5. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
6. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
7. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....
8. ชื่อ-สกุล.....เลขที่.....แผนกวิชา.....



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร้อยละ



วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร้อยละ

รหัสวิชา 2000 - 1401 รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

จำนวน 50 ข้อ

เวลา 2 ชั่วโมง

คำชี้แจง : จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย x ลงใน

กระดาษคำตอบ

1. สินค้าลดราคา 34% หมายความว่าอย่างไร
 - ก. ทู่น 100 บาท ลดราคา 34 บาท เหลือ 66 บาท
 - ข. ทู่น 1,000 บาท ลดราคา 34 บาท เหลือ 660 บาท
 - ค. ทู่น 100 บาท ขายราคา 34 บาท เหลือ 134 บาท
 - ง. ทู่น 1,000 บาท ขายราคา 34 บาท เหลือ 1,340 บาท

2. ลงทุน 100 บาท ขายเสื้อผ้าไป 75 บาท หมายความว่าอย่างไร
 - ก. กำไร 75 %
 - ข. กำไร 25 %
 - ค. ลดราคา 75 %
 - ง. ลดราคา 25 %

3. ฝากเงินจำนวน 100 บาท เมื่อครบ 1 ปี จะได้รับดอกเบี้ย 5 บาท จากความหมาย ตรงกับข้อใด
 - ก. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 5 ต่อปี
 - ข. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 4 ต่อปี
 - ค. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 5 ต่อปีครึ่ง
 - ง. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 5 ต่อครึ่งปี

4. รองเท้าลดราคา 15% หมายความว่าอย่างไร
 - ก. ทู่น 100 บาท ลดราคา 15 บาท เหลือ 75 บาท
 - ข. ทู่น 100 บาท ลดราคา 15 บาท เหลือ 80 บาท
 - ค. ทู่น 100 บาท ขายราคา 15 บาท เหลือ 85 บาท
 - ง. ทู่น 100 บาท ขายราคา 15 บาท เหลือ 90 บาท

5. อัตราดอกเบี้ยเงินฝาก 2.5% หมายความว่าอะไร

ก. ฝากเงินจำนวน100 บาท เมื่อครบ 1ปีจะได้รับดอกเบี้ย 2.5 บาท

ข. ฝากเงินจำนวน100 บาท เมื่อครบ 1ปีจะได้รับดอกเบี้ย 25 บาท

ค. ฝากเงินจำนวน100 บาท เมื่อครบ 1ปีจะได้รับดอกเบี้ย 250บาท

ง. ฝากเงินจำนวน100 บาท เมื่อครบ 1ปีจะได้รับดอกเบี้ย 0.25บาท

6. ร้อยละ 76 เปลี่ยนเป็นเศษส่วนตรงกับข้อใด

ก. $\frac{7.6}{100}$

ข. $\frac{76}{1,000}$

ค. $\frac{76}{100}$

ง. $\frac{7.6}{1,000}$

7. $4\frac{3}{7}\%$ เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{31}{700}$

ข. $\frac{30}{700}$

ค. $\frac{29}{700}$

ง. $\frac{28}{700}$

8. 4.5% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{4.5}{1000}$

ข. $\frac{4.5}{10}$

ค. $\frac{200}{9}$

ง. $\frac{9}{200}$

9. 55% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{11}{20}$

ข. $\frac{14}{20}$

ค. $\frac{12}{20}$

ง. $\frac{13}{20}$

10. 215% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{21.5}{100}$

ข. $\frac{2.15}{100}$

ค. $\frac{215}{100}$

ง. $\frac{215}{1,000}$

11. 55.5% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{111}{200}$

ข. $\frac{112}{200}$

ค. $\frac{113}{200}$

ง. $\frac{114}{200}$

12. $1\frac{5}{3}\%$ เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{75}$

ข. $\frac{2}{75}$

ค. $\frac{3}{75}$

ง. $\frac{4}{75}$

13. $\frac{3}{9}\%$ เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด

ก. $\frac{1}{100}$

ข. $\frac{1}{200}$

ค. $\frac{1}{300}$

ง. $\frac{1}{400}$

14. 50% เปลี่ยนเป็นทศนิยม ตรงกับข้อใด

ก. 0.005

ข. 0.5

ค. 0.0050

ง. 0.050

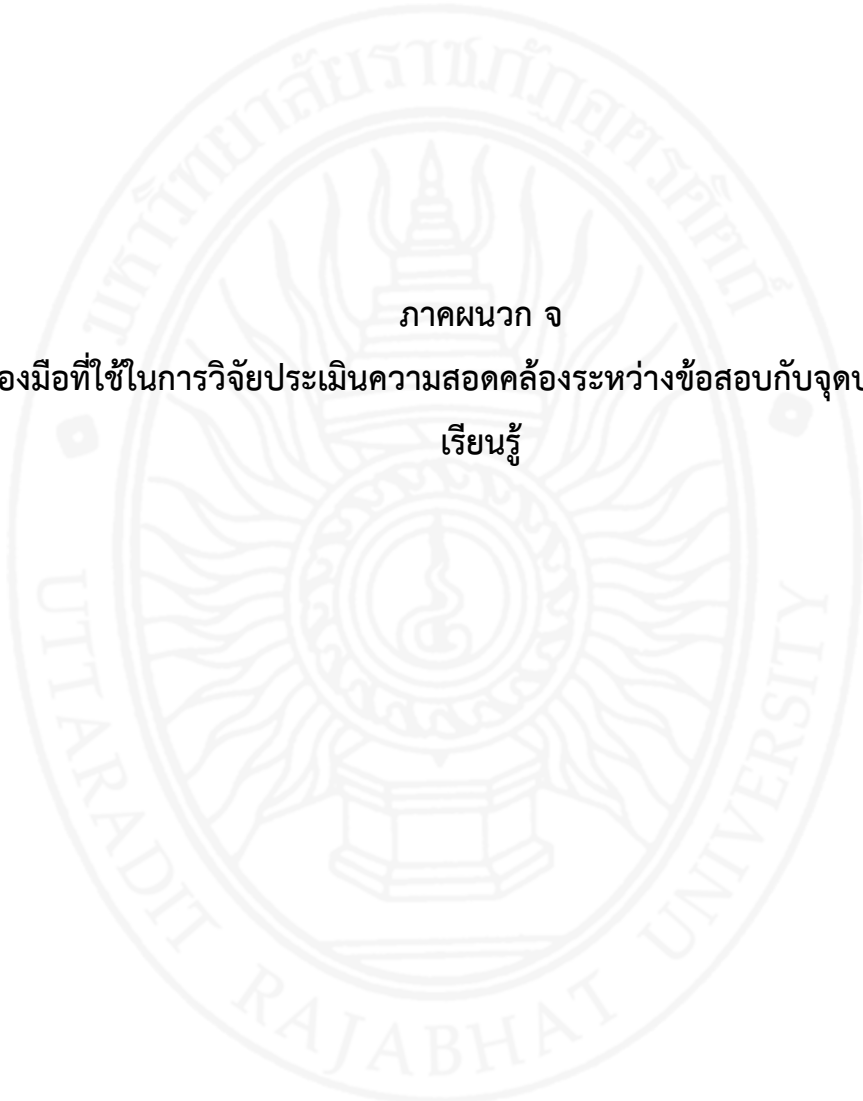
15. $4\frac{3}{7}\%$ เปลี่ยนให้เป็นทศนิยมตรงกับข้อใด

ก. 4.42

ข. 4.43

ค. 0.042

ง. 0.043



ภาคผนวก จ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การ
เรียนรู้

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้มีวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนการพิจารณาตามความเห็นของท่าน ดังนี้

+ 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้ไม่ได้

| จุดประสงค์การเรียนรู้/ข้อสอบ | คะแนนการพิจารณา | | | หมายเหตุ |
|--|-----------------|---|----|----------|
| | +1 | 0 | -1 | |
| <p>จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนอธิบายความหมายร้อยละได้</p> <p>1.สินค้าลดราคา 34% หมายความว่าอย่างไร</p> <p>ก. ทุน 100 บาท ลดราคา 34 บาท เหลือ 66 บาท</p> <p>ข. ทุน 1,000 บาท ลดราคา 34 บาท เหลือ 660 บาท</p> <p>ค. ทุน 100 บาท ขายราคา 34 บาท เหลือ 134 บาท</p> <p>ง. ทุน 1,000 บาท ขายราคา 34 บาท เหลือ 1,340 บาท</p> <p>2. ลงทุน 100 บาท ขายเสื้อผ้าไป 75 บาท หมายความว่าอย่างไร</p> <p>ก. กำไร 75 %</p> <p>ข. กำไร 25 %</p> <p>ค. ลดราคา 75 %</p> <p>ง. ลดราคา 25 %</p> <p>3. ฝากเงินจำนวน100 บาท เมื่อครบ 1ปีจะได้รับดอกเบี้ย 5 บาท จากความหมาย ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 5 ต่อปี</p> <p>ข. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 4 ต่อปี</p> <p>ค. อัตราดอกเบี้ยเงินฝากร้อยละ 5 ต่อปีครึ่ง</p> | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|----|---------------------|--|--|--|--|
| ค. | $\frac{29}{700}$ | ง. | $\frac{28}{700}$ | | | | |
| 8. | 4.5% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด | | | | | | |
| ก. | $\frac{4.5}{1000}$ | ข. | $\frac{4.5}{10}$ | | | | |
| ค. | $\frac{200}{9}$ | ง. | $\frac{9}{200}$ | | | | |
| 9. | 55% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด | | | | | | |
| ก. | $\frac{11}{20}$ | ข. | $\frac{14}{20}$ | | | | |
| ค. | $\frac{12}{20}$ | ง. | $\frac{13}{20}$ | | | | |
| 10. | 215% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด | | | | | | |
| ก. | $\frac{21.5}{100}$ | ข. | $\frac{2.15}{100}$ | | | | |
| ค. | $\frac{215}{100}$ | ง. | $\frac{215}{1,000}$ | | | | |
| 11. | 55.5% เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด | | | | | | |
| ก. | $\frac{111}{200}$ | ข. | $\frac{112}{200}$ | | | | |
| ค. | $\frac{113}{200}$ | ง. | $\frac{114}{200}$ | | | | |
| 12. | $1\frac{5}{3}\%$ เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด | | | | | | |
| ก. | $\frac{1}{75}$ | ข. | $\frac{2}{75}$ | | | | |
| ค. | $\frac{3}{75}$ | ง. | $\frac{4}{75}$ | | | | |
| 13. | $\frac{3}{9}\%$ เปลี่ยนให้เศษส่วนเป็นตรงกับข้อใด | | | | | | |

| | | | | |
|---|--------------------|--|--|--|
| ก. $\frac{1}{100}$ | ข. $\frac{1}{200}$ | | | |
| ค. $\frac{1}{300}$ | ง. $\frac{1}{400}$ | | | |
| จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนคำนวณร้อยละให้เป็น ทศนิยม | | | | |
| 14. 50% เปลี่ยนเป็นทศนิยม ตรงกับข้อใด | | | | |
| ก. 0.005 | ข. 0.5 | | | |
| ค. 0.0050 | ง. 0.050 | | | |
| 15. $4\frac{3}{7}$ % เปลี่ยนให้เป็นทศนิยมตรงกับข้อใด | | | | |
| ก. 4.42 | ข. 4.43 | | | |
| ค. 0.042 | ง. 0.043 | | | |
| 16. $\frac{4}{5}$ % เปลี่ยนให้เป็นทศนิยมตรงกับข้อใด | | | | |
| ก. 0.08 | ข. 0.008 | | | |
| ค. 0.8 | ง. 0.0008 | | | |
| 17. $\frac{17}{3}$ % เปลี่ยนให้เป็นทศนิยมตรงกับข้อใด | | | | |
| ก. 0.567 | ข. 5.67 | | | |
| ค. 0.0567 | ง. 0.00567 | | | |
| 18. $18\frac{3}{4}$ % เปลี่ยนให้เป็นทศนิยมตรงกับข้อใด | | | | |
| ก. 0.1875 | ข. 1.875 | | | |
| ค. 18.75 | ง. 0.01875 | | | |
| 19. 80% เปลี่ยนเป็นทศนิยม ตรงกับข้อใด | | | | |

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>ค. 20%</p> <p>ง. 25%</p> <p>25. $4\frac{1}{8}$ มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 412.5%</p> <p>ข. 41.25%</p> <p>ค. 4.125%</p> <p>ง. 0.4125%</p> <p>26. $\frac{3}{4}$ มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 0.075%</p> <p>ข. 0.75%</p> <p>ค. 7.5%</p> <p>ง. 75%</p> <p>27. $\frac{9}{8}$ มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 112.5%</p> <p>ข. 11.25%</p> <p>ค. 1.25 %</p> <p>ง. 0.125%</p> <p>28. $3\frac{4}{2}$ มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 200%</p> <p>ข. 300%</p> <p>ค. 400%</p> <p>ง. 500%</p> <p>29. $\frac{3}{60}$ มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 2%</p> | | | | |
|---|--|--|--|--|

| | | | | |
|---|--|--|--|--|
| <p>ข. 3%</p> <p>ค. 4%</p> <p>ง. 5%</p> <p>จุดประสงค์การเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเปลี่ยนทศนิยมให้เป็นร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์</p> <p>30. 7.3 มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 7.3%</p> <p>ข. 730%</p> <p>ค. 0.73%</p> <p>ง. 0.0073%</p> <p>31. 5.69 เปลี่ยนให้เป็นร้อยละตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ร้อยละ0.569</p> <p>ข. ร้อยละ0.0569</p> <p>ค. ร้อยละ569</p> <p>ง. ร้อยละ5,690</p> <p>32. 12.45 เปลี่ยนให้เป็นร้อยละตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ร้อยละ 1,245</p> <p>ข. ร้อยละ 1244</p> <p>ค. ร้อยละ 1,240</p> <p>ง. ร้อยละ 1,245</p> <p>33. 0.001 มีค่าเท่ากับกี่เปอร์เซ็นต์</p> <p>ก. 10%</p> <p>ข. 1%</p> <p>ค. 0.1%</p> <p>ง. 0.01%</p> <p>34. 0.32 เปลี่ยนให้เป็นร้อยละตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ร้อยละ 30</p> <p>ข. ร้อยละ 32</p> | | | | |
|---|--|--|--|--|

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>ก. 252.15</p> <p>ข. 253.15</p> <p>ค. 254.15</p> <p>ง. 255.15</p> | | | | |
| <p>41. 15 เป็นกี่ปอร์เซ็นต์ของ 300</p> <p>ก. 5%</p> <p>ข. 4%</p> <p>ค. 3%</p> <p>ง. 2%</p> | | | | |
| <p>42. 450% ของ 2.1 เท่ากับเท่าไร</p> <p>ก. 9.45</p> <p>ข. 94.5</p> <p>ค. 945</p> <p>ง. 9,450</p> | | | | |
| <p>43. 25% ของ 0.01 เท่ากับเท่าไร</p> <p>ก. 25.1</p> <p>ข. 0.25</p> <p>ค. 0.025</p> <p>ง. 0.0025</p> | | | | |
| <p>44. 3% ของ 4,200 น้อยกว่า 25% ของ 640 อยู่เท่าใด</p> <p>ก. 28</p> <p>ข. 30</p> <p>ค. 32</p> <p>ง. 34</p> | | | | |
| <p>45. 30%ของเงิน 50,000 บาท มีค่าเท่ากับข้อใด</p> <p>ก. 1,000 บาท</p> <p>ข. 1,500 บาท</p> <p>ค. 2,000 บาท</p> <p>ง. 2,500 บาท</p> | | | | |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| <p>46. จงหาค่าของ 30% ของ 15% ของ 3,000</p> <p>ก. 120 ข. 125 ค. 130 ง. 135</p> <p>47. 25 เปอร์เซ็นต์ของจำนวน 200</p> <p>ก. 12.5 ข. 13.5 ค. 14.5 ง. 15.5</p> <p>48. ซื้อสินค้ามาราคา 100 บาท เสียค่าภาษีเพิ่ม 7% แล้วคิดเป็นเงินกี่บาท</p> <p>ก. 170 ข. 107 ค. 100.7 ง. 93</p> <p>49. ราคานำซื้อเสื้อมา 3,000 บาท ขายไปในราคา 3,300 บาท รจเรจได้กำไรร้อยละเท่าไร</p> <p>ก. 6 ข. 10 ค. 18 ง. 30</p> <p>50. นักเรียนห้องหนึ่งสอบตก 10% ถ้าสอบได้ 45 คนแสดงว่าสอบได้มากกว่าสอบตกกี่คน</p> <p>ก. 35 ข. 40 ค. 42 ง. 45</p> | | | | |
|--|--|--|--|--|

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)



แบบประเมินแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การคำนวณร้อยละให้อยู่ในรูปเศษส่วน

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับความคิดเห็น ของท่าน ซึ่งมีระดับ คือ
ให้ 5 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ให้ 4 คะแนน หมายถึง เหมาะสมมาก

ให้ 3 คะแนน หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ให้ 2 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อย

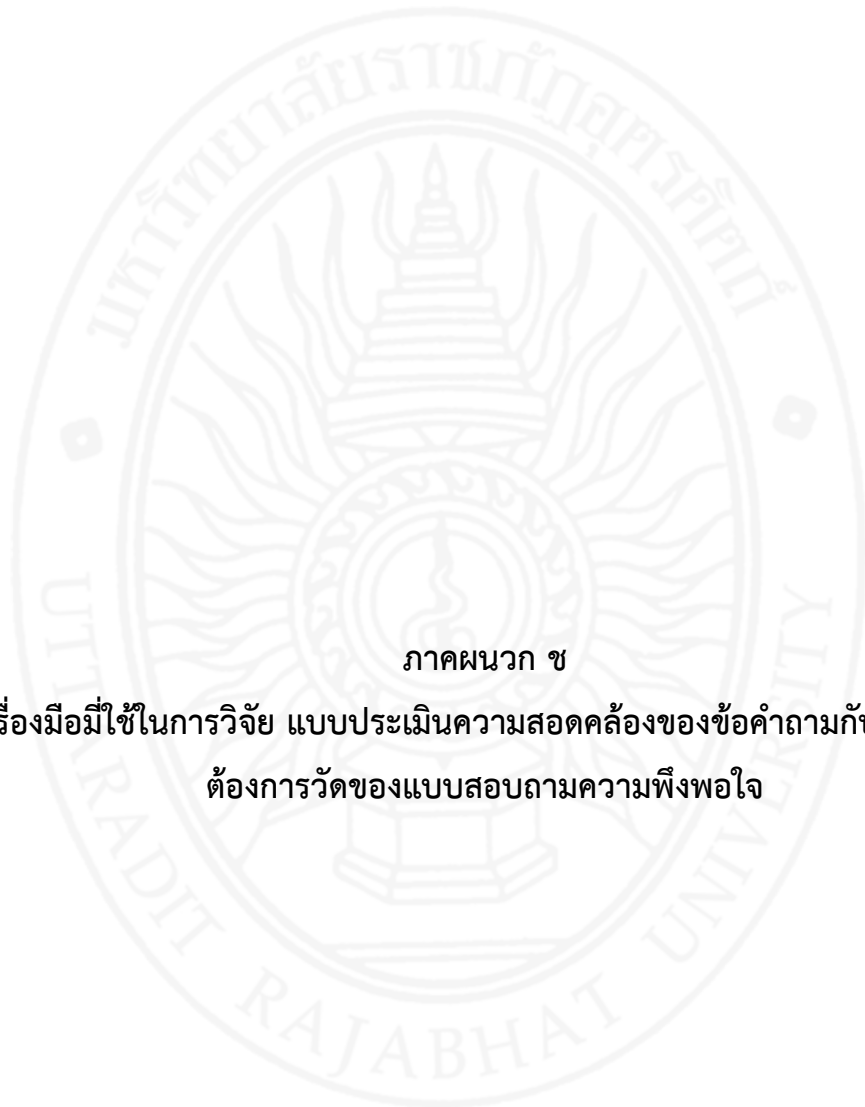
ให้ 1 คะแนน หมายถึง เหมาะสมน้อยสุด

| รายการประเมิน | ผลประเมิน | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ | | | | | |
| 1.1 ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและครอบคลุมสำคัญ เนื้อหา จุดประสงค์ กิจกรรม แหล่งเรียนรู้และการวัดและประเมินผล | | | | | |
| 1.2 ระยะเวลาในแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมและเพียงพอ | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |
| 2. สารระ/มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ | | | | | |
| 2.1 ระบุสาระ/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตรสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ได้ถูกต้อง | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |
| 3. สารระสำคัญ | | | | | |
| 3.1 สารระสำคัญมีรายละเอียดที่ชัดเจน สอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 3.2 สารระสำคัญมีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์ | | | | | |
| 3.3 สารระสำคัญมีความสัมพันธ์สถานการณ์ที่กำหนด | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |
| 4. จุดประสงค์ | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| 4.1 จุดประสงค์มีความชัดเจนและมีความเหมาะสม | | | | | |
| 4.2 ผู้เรียนสามารถปฏิบัติให้บรรลุผลตามจุดประสงค์ | | | | | |
| 4.3 เป็นประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ชัดเจน | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |
| 5. เนื้อหา | | | | | |
| 5.1 เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ | | | | | |
| 5.2 เนื้อหา มีความสมบูรณ์ ถูกต้องและเหมาะสมกับ ผู้เรียน | | | | | |
| 5.3 เนื้อหาเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียนและสามารถนำไปใช้ ในชีวิตประจำวัน | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |
| 6. การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ | | | | | |
| 6.1 กิจกรรมขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learnig) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กำหนดขั้นผู้เรียนสามารถที่จะปฏิบัติได้ | | | | | |
| 6.2 กิจกรรมขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learnig) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)กำหนดขั้นมีลำดับขั้นตอนที่เหมาะสม | | | | | |
| 6.3 กิจกรรมขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learnig) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ บทบาทหน้าที่ อย่างหลากหลาย | | | | | |
| 6.4 กิจกรรมขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learnig) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)ที่ กำหนดขั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| 6.5 กิจกรรมขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based Learnig) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics)ที่ กำหนดขั้นเหมาะสมกับเวลาที่สอน | | | | | |
| 6.6 กิจกรรมขั้นการเรียนรู้ BBL (Brain Based | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Learnig) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ที่กำหนดขึ้นสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |
| 7. ด้านการวัดประเมินผลการเรียนรู้ | | | | | |
| 7.1 วิธีการวัดผลมีสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | | |
| 7.2 วิธีการวัดผลมีสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | | | | | |
| 7.3 เครื่องมือวัดผลมีความสอดคล้องกับวิธีการวัดผล | | | | | |
| 7.4 การกำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลมีความเหมาะสม | | | | | |
| ข้อเสนอแนะ | | | | | |

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน
(.....)



ภาคผนวก ช

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบบประเมินความสอดคล้องของข้อความคำถามกับประเด็นที่
ต้องการวัดของแบบสอบถามความพึงพอใจ

**แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับประเด็นหลักที่ต้องการวัด
ของแบบความพึงพอใจ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการวัด
แล้วให้คะแนนโดยการใส่ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องคะแนนการพิจารณาตามความเห็นของท่าน
ดังนี้

- ให้กา ✓ ในช่อง + 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก
ให้กา ✓ ในช่อง 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก
ให้กา ✓ ในช่อง -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามประเด็นหลัก

แบบประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับนิยามประเด็นหลักที่ต้องการ

| นิยามประเด็นหลัก | ด้านพิจารณา | ผลการพิจารณา | | | หมายเหตุ |
|-----------------------|---|--------------|---|----|----------|
| | | +1 | 0 | -1 | |
| ด้านเนื้อหา | 1. นักเรียนสนใจ และเข้าใจการนำเสนอเนื้อหา ที่เรียนมีรูปแบบที่ชัดเจน ไม่สับสนเข้าใจง่าย | | | | |
| | 2. เนื้อหามีความเหมาะสมกับเวลาที่ใช้เรียน | | | | |
| | 3. เนื้อหาความยากง่ายเหมาะสมกับนักเรียน | | | | |
| | 4. เนื้อหาความแต่ละชุดเป็นเรื่องที่นำไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ | | | | |
| | 5. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์ | | | | |
| ด้านกระบวนการเรียนรู้ | 6. กิจกรรมที่นำมาใช้มีความน่าสนใจ ไม่น่าเบื่อ | | | | |
| | 7. กิจกรรมที่นำมาใช้มีความเหมาะสมช่วยให้ เกิดการเรียนรู้ ตามจุดประสงค์ได้จริง | | | | |
| | 8. มีกิจกรรมใหม่ๆที่ทำมาสอดแทรกในการ เรียนการสอน ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ | | | | |
| | 9. นักเรียนสนุกสนานเมื่อได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติ กิจกรรมและเกิดการคิดด้วยตนเองหรืองานกลุ่ม | | | | |
| | 10. บรรยากาศในการเรียนน่าสนใจ | | | | |
| | | | | | |

| | | | | | |
|---------------------------|--|--|--|--|--|
| ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน | 11. มีการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจ | | | | |
| | 12. ได้รับความสนใจของผู้เรียน | | | | |
| | 13. ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจง่ายและเรียนรู้ได้เร็วขึ้น | | | | |
| | 14. การกำหนดขั้นตอนในแต่ละกิจกรรมมีความเหมาะสม | | | | |
| | 15. สื่อและอุปกรณ์การเรียนมีจำนวนเพียงพอ 16. นักเรียนเข้าใจกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------|---|--|--|--|--|
| ด้านการวัดผลและประเมินผล | 17. แบบทดสอบในแต่ละชุดมีความสอดคล้องกับเนื้อหา | | | | |
| | 18. นักเรียนมีโอกาสได้ทราบคะแนนและผลงานที่ตนเองได้ปฏิบัติ | | | | |
| | 19. เมื่อทำแบบทดสอบผู้เรียนมีความพึงพอใจในคะแนนที่ตนทำได้ | | | | |
| | 20. แบบทดสอบในแต่ละชุดมีความง่ายเหมาะสมกับผู้เรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ | | | | |

ข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน



ภาคผนวก ซ
ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ด้านความรู้จากใบงานในแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วย
กระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์
(Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

| ใบงาน เรื่อง ร้อยละ | | | | | | | |
|---------------------|--------------------|---|--|---|---|-----------------------------------|------------------------|
| คนที่ | ความหมาย ร้อยละ | การคำนวณร้อย ละให้อยู่ในรูป เศษส่วน | การคำนวณ ร้อยละให้อยู่ใน รูปทศนิยม | การคำนวณ เศษส่วนให้อยู่ ในรูปร้อยละ | การคำนวณ เศษส่วนให้อยู่ ในรูปทศนิยม | โจทย์ปัญหา เกี่ยวกับร้อย ละ | รวมคะแนน (120คะแนน) |
| | | | | | | | |
| 1 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 102 |
| 2 | 16 | 15 | 16 | 16 | 17 | 18 | 98 |
| 3 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 108 |
| 4 | 19 | 20 | 18 | 19 | 17 | 19 | 112 |
| 5 | 20 | 19 | 19 | 18 | 20 | 19 | 115 |
| 6 | 13 | 11 | 12 | 13 | 15 | 18 | 82 |
| 7 | 15 | 16 | 15 | 17 | 15 | 19 | 97 |
| 8 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 18 | 104 |
| 9 | 15 | 15 | 15 | 12 | 12 | 17 | 86 |
| 10 | 15 | 16 | 17 | 18 | 15 | 18 | 99 |
| 11 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 17 | 102 |
| 12 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 108 |
| 13 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 120 |
| 14 | 17 | 18 | 17 | 18 | 15 | 18 | 103 |
| 15 | 17 | 17 | 18 | 19 | 16 | 18 | 105 |
| 16 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 108 |
| 17 | 18 | 18 | 18 | 15 | 16 | 18 | 103 |
| 18 | 19 | 29 | 19 | 18 | 19 | 19 | 123 |
| 19 | 15 | 16 | 18 | 15 | 16 | 16 | 96 |
| 20 | 18 | 19 | 17 | 16 | 18 | 19 | 107 |
| 21 | 19 | 12 | 15 | 17 | 17 | 19 | 99 |
| 22 | 18 | 17 | 18 | 19 | 19 | 20 | 111 |

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 23 | 17 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 109 |
| 24 | 12 | 15 | 15 | 15 | 18 | 17 | 92 |

| | | | | | | | |
|--------|-------|-------|------|-------|-------|-------|--------|
| 25 | 15 | 17 | 18 | 18 | 19 | 18 | 105 |
| 26 | 13 | 12 | 14 | 13 | 15 | 17 | 84 |
| 27 | 18 | 17 | 18 | 18 | 19 | 18 | 108 |
| 28 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 114 |
| 29 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 120 |
| 30 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 114 |
| 31 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 114 |
| 32 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 114 |
| 33 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 19 | 109 |
| 34 | 18 | 16 | 16 | 17 | 18 | 19 | 104 |
| 35 | 18 | 17 | 18 | 19 | 18 | 20 | 110 |
| รวม | 603 | 608 | 609 | 608 | 614 | 643 | 3685 |
| เฉลี่ย | 17.23 | 17.37 | 17.4 | 17.37 | 17.54 | 18.37 | 105.29 |

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ด้านความรู้จากใบงานและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ

| คนที่ | คะแนนใบงาน (120) | คะแนนทดสอบ (50) | รวมคะแนน (170) |
|-------|---------------------|--------------------|-------------------|
| 1 | 102 | 45 | 147 |
| 2 | 98 | 48 | 146 |
| 3 | 108 | 44 | 152 |
| 4 | 112 | 43 | 155 |
| 5 | 115 | 43 | 158 |
| 6 | 82 | 46 | 128 |
| 7 | 97 | 47 | 144 |
| 8 | 104 | 44 | 148 |
| 9 | 86 | 48 | 134 |
| 10 | 99 | 46 | 145 |
| 11 | 102 | 48 | 150 |
| 12 | 108 | 48 | 156 |
| 13 | 120 | 47 | 167 |
| 14 | 103 | 42 | 145 |
| 15 | 105 | 38 | 143 |
| 16 | 108 | 40 | 148 |
| 17 | 103 | 47 | 150 |
| 18 | 123 | 45 | 168 |
| 19 | 96 | 39 | 135 |
| 20 | 107 | 49 | 156 |
| 21 | 99 | 48 | 147 |
| 22 | 111 | 45 | 156 |
| 23 | 109 | 47 | 156 |
| 24 | 92 | 45 | 137 |
| 25 | 105 | 45 | 150 |

| | | |
|-------|--|-----|
| คนที่ | คะแนนด้านทักษะกระบวนการ จากแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ | รวม |
|-------|--|-----|

| | | | |
|--------|--------|-------|--------|
| 26 | 84 | 45 | 129 |
| 27 | 108 | 47 | 155 |
| 28 | 114 | 39 | 153 |
| 29 | 120 | 43 | 163 |
| 30 | 114 | 43 | 157 |
| 31 | 114 | 42 | 156 |
| 32 | 114 | 43 | 157 |
| 33 | 109 | 43 | 152 |
| 34 | 104 | 45 | 149 |
| 35 | 110 | 47 | 157 |
| เฉลี่ย | 105.29 | 44.69 | 149.97 |
| S.D. | 9.66 | 2.84 | 9.38 |

| | แผนที่ 1 (5คะแนน) | แผนที่ 2 (5คะแนน) | แผนที่ 3 (10คะแนน) | แผนที่ 4 (10คะแนน) | แผนที่ 5 (10คะแนน) | แผนที่ 6 (10คะแนน) | คะแนน (50) |
|----|----------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------|
| 1 | 4 | 5 | 8 | 9 | 9 | 10 | 45 |
| 2 | 4 | 5 | 8 | 8 | 9 | 9 | 43 |
| 3 | 4 | 5 | 8 | 10 | 10 | 9 | 46 |
| 4 | 5 | 5 | 9 | 9 | 10 | 9 | 47 |
| 5 | 4 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 43 |
| 6 | 4 | 4 | 9 | 10 | 9 | 9 | 45 |
| 7 | 5 | 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 46 |
| 8 | 4 | 5 | 9 | 10 | 10 | 9 | 47 |
| 9 | 3 | 5 | 10 | 10 | 9 | 9 | 46 |
| 10 | 3 | 5 | 10 | 8 | 8 | 8 | 42 |
| 11 | 5 | 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 46 |
| 12 | 4 | 4 | 9 | 10 | 9 | 10 | 46 |
| 13 | 3 | 4 | 10 | 10 | 9 | 9 | 45 |
| 14 | 4 | 5 | 10 | 10 | 9 | 9 | 47 |
| 15 | 4 | 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 45 |
| 16 | 4 | 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 45 |
| 17 | 5 | 5 | 9 | 8 | 9 | 8 | 44 |
| 18 | 5 | 4 | 9 | 8 | 9 | 9 | 44 |
| 19 | 5 | 4 | 8 | 8 | 8 | 8 | 41 |
| 20 | 5 | 5 | 10 | 8 | 10 | 8 | 46 |
| 21 | 5 | 4 | 10 | 8 | 10 | 9 | 46 |
| 22 | 5 | 4 | 9 | 9 | 9 | 10 | 46 |
| 23 | 4 | 4 | 9 | 9 | 9 | 10 | 45 |
| 24 | 4 | 4 | 9 | 9 | 9 | 10 | 45 |
| 25 | 4 | 5 | 9 | 8 | 9 | 10 | 45 |
| 26 | 4 | 5 | 9 | 9 | 9 | 8 | 44 |
| 27 | 4 | 5 | 9 | 9 | 9 | 8 | 44 |

| | | |
|-------|--|-----|
| คนที่ | คะแนนด้านทักษะกระบวนการ จากแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ | รวม |
|-------|--|-----|

| คนที่ | คะแนนด้านทักษะกระบวนการ จากแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ | | | | | | รวม คะแนน (50) |
|--------|--|----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|
| | แผนที่ 1 (5คะแนน) | แผนที่ 2 (5คะแนน) | แผนที่ 3 (10คะแนน) | แผนที่ 4 (10คะแนน) | แผนที่ 5 (10คะแนน) | แผนที่ 6 (10คะแนน) | |
| 28 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 50 |
| 29 | 5 | 5 | 8 | 10 | 8 | 10 | 46 |
| 30 | 5 | 5 | 8 | 9 | 8 | 9 | 44 |
| 31 | 5 | 5 | 9 | 9 | 9 | 9 | 46 |
| 32 | 5 | 4 | 10 | 9 | 10 | 9 | 47 |
| 33 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 8 | 48 |
| 34 | 4 | 5 | 10 | 8 | 10 | 8 | 45 |
| 35 | 3 | 5 | 10 | 8 | 10 | 8 | 44 |
| เฉลี่ย | | | | | | | 45.31 |
| S.D. | | | | | | | 1.65 |

| | แผนที่ 1 (5คะแนน) | แผนที่ 2 (5คะแนน) | แผนที่ 3 (5คะแนน) | แผนที่ 4 (5คะแนน) | แผนที่ 5 (5คะแนน) | แผนที่ 6 (5คะแนน) | คะแนน (30) |
|----|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| 1 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 27 |
| 2 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 27 |
| 3 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 27 |
| 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 27 |
| 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 6 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 28 |
| 7 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 27 |
| 8 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 9 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 4 | 27 |
| 10 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 11 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 4 | 26 |
| 12 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 13 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 14 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 15 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 23 |
| 17 | 4 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 24 |
| 18 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 4 | 26 |
| 19 | 5 | 4 | 4 | 5 | 3 | 4 | 25 |
| 20 | 5 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 27 |
| 21 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 28 |
| 22 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 23 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 24 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 25 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 24 |
| 26 | 5 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 27 |
| 27 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 |

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จากแบบประเมินคุณลักษณะที่พึงประสงค์
ต่อ

| คนที่ | คะแนนด้านทักษะกระบวนการ จากแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ | | | | | | รวม |
|--------|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------------|
| | แผนที่ 1 (5คะแนน) | แผนที่ 2 (5คะแนน) | แผนที่ 3 (5คะแนน) | แผนที่ 4 (5คะแนน) | แผนที่ 5 (5คะแนน) | แผนที่ 6 (5คะแนน) | คะแนน (30) |
| 28 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 5 | 29 |
| 29 | 5 | 4 | 5 | 4 | 4 | 5 | 27 |
| 30 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 31 | 5 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 25 |
| 32 | 5 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 23 |
| 33 | 5 | 4 | 4 | 5 | 5 | 4 | 27 |
| 34 | 5 | 4 | 5 | 4 | 5 | 3 | 26 |
| 35 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 27 |
| เฉลี่ย | | | | | | | 25.77 |
| S.D. | | | | | | | 1.52 |

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

| ข้อที่ | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ผลรวม | ค่าIOC | สรุปผล |
|--------|----------------------------|---------|---------|-------|--------|--------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 1 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 2 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 3 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 4 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 5 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 6 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 7 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 8 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 9 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 10 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 11 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 12 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 13 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 14 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 15 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 16 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 17 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 18 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 19 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 20 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 21 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 22 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 23 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |

| | | | | | | |
|----|----|----|----|---|---|--------|
| 24 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 25 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 26 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 27 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 28 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 29 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 30 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 31 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 32 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 33 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 34 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 35 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 36 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 37 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 38 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 39 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 40 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 41 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 42 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 43 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 44 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 45 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 46 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 47 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 48 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 49 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 50 | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |

จากผลการประเมินความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ปรากฏว่ามีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 แสดงว่าให้เห็นว่าแบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่องร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ



ตารางที่14 ผลการวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องของข้อความกับประเด็นหลักที่ต้องการวัดของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพวิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

| รายการ | ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ | | | ผลรวม | ค่า IOC | สรุปผล |
|---|-------------------------|---------|---------|-------|---------|--------|
| | คนที่ 1 | คนที่ 2 | คนที่ 3 | | | |
| 1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยให้นักเรียนแก้โจทย์ปัญหาได้ดีขึ้น | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักการคิดมากขึ้นเข้าใจเนื้อหามากขึ้น | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 3. ช่วยวิเคราะห์เนื้อหาได้ชัดเจน การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 4. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ทำให้นักเรียนสนใจเรียน | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 5. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ BBL(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยให้นักเรียนมีสมาธิมากขึ้น | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 6. นักเรียนมีความพอใจในการเรียนด้วยการ | | | | | | |

| | | | | | | |
|---|----|----|----|---|---|--------|
| จัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 7.นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 8. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ทำให้เนื้อหาที่ยากง่ายขึ้น | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 9. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยให้นักเรียนเกิดองค์ความรู้ใหม่ | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 10. ในเวลาจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) นักเรียนไม่ทำกิจกรรมอื่น | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 11. นักเรียนสนใจเรียนเมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 12. การจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ช่วยให้มีเป้าหมายในการเรียน | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 13. นักเรียนกระตือรือร้นเมื่อเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |
| 14. นักเรียนมีความสุขในการเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการ BBL(Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) | +1 | +1 | +1 | 3 | 1 | ใช้ได้ |

จากผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องร้อยละ โดยใช้กระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลกของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่านท่านปรากฏว่ามีค่า IOC อยู่ที่ 1.00 แสดงว่าให้เห็นว่าแบบประเมินคุณภาพของแบบพึงพอใจ ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) ในการพัฒนาทักษะกระบวนการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์เรื่อง ร้อยละ ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยอาชีวศึกษาพิษณุโลก มีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้ได้ทุกข้อ

ตารางที่ 15 คะแนนเฉลี่ยและร้อยละของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
นักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ปวช.1

| คนที่ | ก่อนเรียน | | หลังเรียน | | ผลต่าง |
|-------|------------|-----------------|------------|-------------|--------|
| | (50 คะแนน) | ร้อยละ (100) | (50 คะแนน) | ร้อยละ(100) | |
| 1 | 25 | 50 | 45 | 90 | 20 |
| 2 | 26 | 52 | 43 | 86 | 17 |
| 3 | 25 | 50 | 45 | 90 | 20 |
| 4 | 25 | 50 | 43 | 86 | 18 |
| 5 | 26 | 52 | 40 | 80 | 14 |
| 6 | 25 | 50 | 42 | 84 | 17 |
| 7 | 25 | 50 | 44 | 88 | 19 |
| 8 | 26 | 52 | 45 | 90 | 19 |
| 9 | 25 | 50 | 43 | 86 | 18 |
| 10 | 25 | 50 | 45 | 90 | 20 |
| 11 | 26 | 52 | 43 | 86 | 17 |
| 12 | 25 | 50 | 40 | 80 | 15 |
| 13 | 25 | 50 | 42 | 84 | 17 |
| 14 | 26 | 52 | 44 | 88 | 18 |
| 15 | 25 | 50 | 41 | 82 | 16 |
| 16 | 25 | 50 | 41 | 82 | 16 |
| 17 | 26 | 52 | 42 | 84 | 16 |
| 18 | 25 | 50 | 40 | 80 | 15 |
| 19 | 25 | 50 | 45 | 90 | 20 |
| 20 | 26 | 52 | 49 | 98 | 23 |
| 21 | 25 | 50 | 45 | 90 | 20 |
| 22 | 20 | 40 | 46 | 92 | 26 |
| 23 | 30 | 60 | 45 | 90 | 15 |
| 24 | 25 | 50 | 45 | 90 | 20 |

| | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 25 | 25 | 50 | 44 | 88 | 19 |
| 26 | 26 | 52 | 43 | 86 | 17 |
| 27 | 25 | 50 | 43 | 86 | 18 |
| 28 | 25 | 50 | 40 | 80 | 15 |
| 29 | 22 | 44 | 45 | 90 | 23 |
| 30 | 25 | 50 | 43 | 86 | 18 |
| 31 | 23 | 46 | 40 | 80 | 17 |
| 32 | 26 | 52 | 40 | 80 | 14 |
| 33 | 24 | 48 | 42 | 84 | 18 |
| 34 | 25 | 50 | 47 | 94 | 22 |
| 35 | 26 | 52 | 48 | 96 | 22 |
| X | 43.37 | 86.74 | 43.37 | 25.11 | 18.25 |
| s.d. | 2.34 | - | 1.47 | - | 2.74 |
| Max | 30 | - | 49 | - | - |
| Min | 20 | - | 40 | - | - |

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ค่ายากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ

| ข้อที่ | ค่ายากง่าย(P) | แปลผลคุณภาพ | ค่าอำนาจจำแนก (r) | แปลผลคุณภาพ |
|--------|---------------|-----------------|-------------------|-------------|
| 1 | 0.95 | ง่ายมาก-ตัดทิ้ง | -0.1 | ตัดทิ้ง |
| 2 | 0.3 | ดีพอใช้ | -0.2 | ตัดทิ้ง |
| 3 | 0.9 | ง่ายมาก-ตัดทิ้ง | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 4 | 0.5 | ดีมาก | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 5 | 0.35 | ดีพอใช้ | -0.1 | ตัดทิ้ง |
| 6 | 0.9 | ง่ายมาก-ตัดทิ้ง | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 7 | 0.7 | ดีพอใช้ | 0 | ตัดทิ้ง |
| 8 | 0.45 | ดีมาก | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 9 | 0.65 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 10 | 0.5 | ดีมาก | 0 | ตัดทิ้ง |
| 11 | 0.6 | ดีมาก | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 12 | 0.3 | ดีพอใช้ | 0 | ตัดทิ้ง |
| 13 | 0.4 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 14 | 0.45 | ดีมาก | 0.5 | ดี |
| 15 | 0.15 | ยากมาก-ตัดทิ้ง | 0.1 | ค่อนข้างต่ำ |
| 16 | 0.2 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 17 | 0.35 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 18 | 0.35 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 19 | 0.45 | ดีมาก | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 20 | 0.1 | ดีมาก | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 21 | 0.3 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 22 | 0.1 | ยากมาก-ตัดทิ้ง | -0.2 | ตัดทิ้ง |
| 23 | 0.25 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 24 | 0.55 | ดีมาก | 0.1 | ค่อนข้างต่ำ |
| 25 | 0.3 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |

| | | | | |
|----|----------------------------|-----------------|------|-------------|
| 26 | 0.35 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 27 | 0.35 | ดีพอใช้ | -0.1 | ตัดทิ้ง |
| 28 | 0.3 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 29 | 0.2 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 30 | 0.55 | ดีมาก | 0.1 | ค่อนข้างต่ำ |
| 31 | 0.1 | ยากมาก-ตัดทิ้ง | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 32 | 0.4 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 33 | 0.2 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 34 | 0.4 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 35 | 0.5 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 36 | 0.25 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 37 | 0.3 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 38 | 0.5 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 39 | 0.3 | ดีมาก | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 40 | 0.05 | ดีพอใช้ | -0.1 | ค่อนข้างต่ำ |
| 41 | 0.4 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 42 | 0.15 | ดีมาก | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 43 | 0.2 | ดีพอใช้ | -0.2 | ตัดทิ้ง |
| 44 | 0.45 | ยากมาก -ตัดทิ้ง | 0.1 | ค่อนข้างต่ำ |
| 45 | 0.4 | ดีพอใช้ | 0.4 | พอใช้ได้ |
| 46 | 0.2 | ยากมาก -ตัดทิ้ง | 0 | ตัดทิ้ง |
| 47 | 0.25 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| 48 | 0.2 | ดีมาก | 0 | ตัดทิ้ง |
| 49 | 0.4 | ดีพอใช้ | 0.2 | ค่อนข้างต่ำ |
| 50 | 0.35 | ดีพอใช้ | 0.3 | พอใช้ได้ |
| | ค่า Reliability (KR-20) | 0.76 | | |



ภาคผนวก ฉ
การวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านความรู้ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

T-Test

One-Sample Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|----|----------|----------------|-----------------|
| VAR00001 | 35 | 149.9714 | 9.38235 | 1.58591 |

One-Sample Test

| | Test Value = 75 | | | | | |
|----------|-----------------|----|-----------------|-----------------|---|---------|
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| VAR00001 | 47.274 | 34 | .000 | 74.97143 | 71.7485 | 78.1944 |

การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านทักษะกระบวนการของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning) ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

T-Test

[DataSet1]

One-Sample Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|----|---------|----------------|-----------------|
| VAR00001 | 35 | 45.2571 | 1.68633 | .28504 |

One-Sample Test

| | Test Value = 75 | | | | | |
|----------|-----------------|----|-----------------|-----------------|---|----------|
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| VAR00001 | -104.346 | 34 | .000 | -29.74286 | -30.3221 | -29.1636 |

การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ด้านคุณลักษณะที่พึงประสงค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้
แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องร้อยละ ด้วยกระบวนการการเรียนรู้แบบ BBL (Brain Based Learning)
ร่วมกับแนวคิดแบบฮิวริสติกส์ (Heuristics) กับเกณฑ์ร้อยละ 75

T-Test

[DataSet0]

One-Sample Statistics

| | N | Mean | Std. Deviation | Std. Error Mean |
|----------|----|---------|----------------|--------------------|
| VAR00001 | 35 | 25.8286 | 1.59937 | .27034 |

One-Sample Test

| | Test Value = 75 | | | | | |
|----------|-----------------|----|-----------------|--------------------|--|----------|
| | t | df | Sig. (2-tailed) | Mean Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | |
| | | | | | Lower | Upper |
| VAR00001 | -181.885 | 34 | .000 | -49.17143 | -49.7208 | -48.6220 |





ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล สุภารัตน์ กัทลีรัตน์
วัน เดือน ปี เกิด 29 เมษายน 2535
สถานที่เกิด จังหวัดสุโขทัย
วุฒิการศึกษา พ.ศ.2548 วิทยาศาสตรบัณฑิต(สถิติ) มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
ธนบุรี
ที่อยู่ปัจจุบัน 264/2 หมู่1 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64000

