

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ผู้ทำการศึกษาค้นคว้าได้นำเสนอโดยจัดลำดับไว้ดังต่อไปนี้

- 2.1 แนวทางการดำเนินงานห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี "เชิงระบบ"
- 2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์
- 2.3 กิจกรรมวิทยาศาสตร์
- 2.4 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 2.5 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่กับกระบวนการกลุ่ม
- 2.6 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวทางการดำเนินงานห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี "เชิงระบบ"

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติได้ริเริ่มจัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามโครงการย่อยในโครงการพัฒนาคุณภาพการประถมศึกษาและโครงการพัฒนาการเรียนการสอน (งานค้นคว้าและทดลองสื่อการเรียนการสอน) เป็นห้องกิจกรรมที่สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัด พิจิตรคัดเลือกศูนย์วิชาการกลุ่มโรงเรียนในสังกัดที่มีความพร้อม 1 ห้อง ในปีงบประมาณ 2538 เพื่อพัฒนาขึ้นเป็นห้องกิจกรรมที่ครูผู้สอนคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ประสานงานกับครูวิชาการประจำศูนย์วิชาการกลุ่มโรงเรียน ในการร่วมจัดกิจกรรมหมุนเวียนตามวาระที่ได้ร่วมกันวางแผนกำหนดหัวข้อและกิจกรรม เป็นรายเดือนหรือรายระยะอื่น ๆ ให้แก่เด็กนักเรียนได้ใช้ วัสดุ อุปกรณ์ที่จัดไว้ในการประดิษฐ์ คิดค้นสิ่งประดิษฐ์ ตามความรู้ ความสามารถของแต่ละคน ตลอดจนเป็นห้องแสดงนิทรรศการและหนังสือเอกสารความรู้ทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนศึกษาหาความรู้และประยุกต์ความรู้วิชาการมาสู่การปฏิบัติ (เทคโนโลยี) ให้เป็นประโยชน์ในการประดิษฐ์และแก้ปัญหา

1.4 ข้อตกลงเบื้องต้น

1) ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ตอบแบบสอบถามในครั้งนี้ เป็นคณะกรรมการบริหาร คณะทำงานห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ข้าราชการครูและนักเรียน โรงเรียนบ้านปางแดง ศูนย์วิชาการกลุ่มหนองแขว อำเภอนิคมคำสร้อย จังหวัดมุกดาหาร จำนวน 209 คน

2) การศึกษาครั้งนี้ว่าครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาตัวแปรตาม คือ ระดับความคิดเห็นของคณะกรรมการบริหาร คณะทำงานห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ข้าราชการครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านปางแดง ที่เป็นภาพรวมเท่านั้น

3) บัณฑิตพื้นฐานและกระบวนการดำเนินงานในการจัดห้องเสริมทักษะ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ แบ่งออกเป็น 3 ด้าน คือ บัณฑิตพื้นฐานในการดำเนินการ กระบวนการดำเนินงานและผลลัพธ์ที่ได้จากรูปแบบและ เทคนิควิธีการ

1.5 คำจำกัดความหรือนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง ห้องเรียนที่ถูกพัฒนาขึ้นเป็นห้องกิจกรรมให้นักเรียนได้มาใช้อนุบัติกิจกรรมทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นการทดลองนำร่องในโรงเรียนบ้านปางแดง ศูนย์วิชาการกลุ่มหนองแขว ตามโครงการพัฒนาคุณภาพการประถมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

2. บัณฑิตพื้นฐานและกระบวนการดำเนินงาน หมายถึง การนำเอาบุคลากร สถานที่ งบประมาณและวัสดุ อุปกรณ์ ตามความจำเป็นมาใช้ในการดำเนินการจัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยครูผู้สอนหรือคณะทำงานให้นักเรียนสามารถปฏิบัติกิจกรรมเสริมทักษะด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ศึกษาความรู้และประยุกต์ความรู้วิชาการมาสู่การปฏิบัติ (เทคโนโลยี)

3. คณะกรรมการบริหาร หมายถึง ข้าราชการครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดมุกดาหาร ที่ได้รับการแต่งตั้งให้มีหน้าที่กำหนดนโยบาย ให้คำปรึกษาและพิจารณาแผนการดำเนินงานในการจัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งประกอบด้วยผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด ผู้ช่วยผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์

หัวหน้าการประถมศึกษาอำเภอ ศึกษาพิเศษอำเภอและจังหวัด ที่รับผิดชอบโครงการ ผู้บริหาร
ครูประจำศูนย์วิชาการกลุ่มโรงเรียนและตัวแทนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ของ
โรงเรียนบ้านปางแดง

4. คณะทำงาน หมายถึง ข้าราชการครูในโรงเรียนบ้านปางแดง ที่ได้รับการแต่งตั้งให้
เป็นผู้จัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีหน้าที่ในการวางแผน กำหนด
กิจกรรม จัดกิจกรรม จัดสื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ผลิตคิดค้นสำหรับให้นักเรียนได้ปฏิบัติในห้องเสริมทักษะ
คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5. ข้าราชการครู หมายถึง ข้าราชการครูที่ปฏิบัติการสอนในโรงเรียนบ้านปางแดงทุกคน
ที่ไม่เป็นคณะกรรมการบริหาร

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 - 6 และชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3 โรงเรียนบ้านปางแดง

7. ศูนย์วิชาการกลุ่มโรงเรียน หมายถึง ศูนย์วิชาการกลุ่มโรงเรียนหนองแขง ซึ่งตั้ง
อยู่ที่โรงเรียนบ้านปางแดง ตั้งขึ้นตามระเบียบคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ว่าด้วย
กลุ่มโรงเรียน พ.ศ.2534 เพื่อผลิต พัฒนาและบริการสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ให้แก่โรงเรียนภายใน
กลุ่ม

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับปัจจัยพื้นฐาน ของคณะกรรมการบริหาร คณะ
ทำงาน ข้าราชการครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านปางแดง เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงาน
ห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. ทำให้ทราบความคิดเห็นเกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงานของคณะกรรมการบริหาร
คณะทำงาน ข้าราชการครูและนักเรียนโรงเรียนบ้านปางแดง ที่จะป็นแนวทางไปสู่ผลลัพธ์
ที่เกิดขึ้นกับนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ในชีวิตประจำวันของตนและชุมชนได้

การดำเนินงาน ในปีงบประมาณ 2538 นี้จะเป็นการทดลองนำร่องและศึกษาให้ทราบข้อกำหนดของปัจจัยพื้นฐานและกระบวนการดำเนินงานสำหรับการจัดดำเนินการของห้องนี้เพื่อเป็นแนวทางในการขยายผลการจัดในพื้นที่อื่น ๆ ในปีต่อ ๆ ไป

คุณลักษณะทางวิชาการของห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. เป็นห้องกิจกรรมที่มุ่งเสริมสร้างทักษะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีสัดส่วน ดังนี้ คือ

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 1.1 ทักษะคณิตศาสตร์ | ร้อยละ 20 |
| 1.2 ทักษะวิทยาศาสตร์ | ร้อยละ 20 |
| 1.3 ทักษะทางเทคโนโลยี | ร้อยละ 60 |

2. กิจกรรมของห้องดังกล่าว ได้แก่

2.1 นักเรียนประดิษฐ์สิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยจัดวัสดุอุปกรณ์ให้บริการนักเรียน ตามหัวข้อเรื่องของแต่ละเดือน

2.2 นักเรียนเล่นสื่อเครื่องเล่นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีซึ่งจัดไว้บริการในห้อง โดยเครื่องเล่นเปลี่ยนไปตามหัวข้อเรื่องของแต่ละเดือน

2.3 นักเรียนศึกษา ค้นคว้า หาความรู้จากกิจกรรมนิทรรศการที่จัดขึ้นในห้องโดยเนื้อหาเปลี่ยนไปตามหัวข้อเรื่องของแต่ละเดือน กิจกรรมดังกล่าว เช่น

2.3.1 บ้ายนิเทศซึ่งจัดขึ้นโดยสมาชิกชุมนุมคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3.2 ชั้นเอกสาร ข้อมูลความรู้ ข่าวสาร ตามหัวข้อเรื่องประจำเดือนนั้น โดยเพิ่มครูผู้รับผิดชอบ กิจกรรมประจำเดือนนั้นเป็นผู้จัดหา มาจัดขึ้น

2.3.3 การจัดฉายสไลด์ วิดีทัศน์เสริมความรู้แก่นักเรียน ตามหัวข้อเรื่องประจำเดือนนั้น

2.3.4 กิจกรรมนันทนาการต่าง ๆ เพื่อเสริมความรู้แก่นักเรียนตามหัวข้อเรื่องประจำเดือนนั้น เช่น การแข่งขันเกม การแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี เป็นต้น

2.3.5 การประกวดสิ่งประดิษฐ์ ของนักเรียนตามหัวข้อเรื่องของเดือนนั้นและจัดแสดงสาธิตให้เพื่อนนักเรียนชม

ทั้งนี้ควรกำหนดกิจกรรมอื่น ๆ เสริมให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น (พิจารณาเพิ่มเติมจากรายละเอียดขั้นตอนการเริ่มดำเนินงานและเอกสาร ความรู้ที่ส่วนกลางจัดเสริมให้)

2.1.1 ปัจจัยการดำเนินงานการจัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. บุคลากร

1.1 คณะกรรมการบริหาร ประกอบด้วย

- | | |
|---|----------------------------|
| - ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด | ประธานกรรมการ |
| - หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ | กรรมการ |
| - ศึกษาานิเทศก์ ผู้รับผิดชอบ คพศ.และงานค้นคว้าทดลองสื่อ | กรรมการ |
| - ประธานกลุ่มโรงเรียนที่ตั้งศูนย์วิชาการกลุ่มโรงเรียนนำร่อง
การจัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี | กรรมการ |
| - ผู้บริหารโรงเรียน หรือหัวหน้าศูนย์วิชาการกลุ่มนำร่อง | กรรมการและเลขานุการ |
| - ครูวิชาการประจำศูนย์วิชาการกลุ่มนำร่อง | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |
| - ตัวแทนครูผู้สอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ของโรงเรียน
ที่ตั้งศูนย์วิชาการกลุ่มนำร่อง | กรรมการและผู้ช่วยเลขานุการ |

1.2 คณะทำงาน ประกอบด้วย

- | | |
|---|------------------------------|
| - ประธานกลุ่มโรงเรียน | ที่ปรึกษา |
| - ตัวแทนฝ่ายชุมชนหรือเทคโนโลยีชาวบ้าน | ที่ปรึกษา (หรือคณะทำงานสมทบ) |
| - ผู้บริหารโรงเรียนหรือหัวหน้าศูนย์วิชาการกลุ่มนำร่อง | หัวหน้าคณะทำงาน |
| - ครูผู้สอนสายคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ทุกคน | คณะทำงาน |
| - ครูวิชาการประจำศูนย์วิชาการนำร่อง | เลขานุการคณะทำงาน |
| - ตัวแทนครูผู้สอนสายคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ของโรงเรียนที่ตั้งศูนย์วิชาการนำร่อง | ผู้ช่วยเลขานุการคณะทำงาน |
| - ประธานและรองประธานชมรมคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีโรงเรียนที่ตั้งศูนย์วิชาการนำร่อง | คณะทำงานสมทบ |

2. สถานที่ที่ใช้จัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.1 ห้องเรียนที่ว่างของโรงเรียนที่ตั้งศูนย์วิชาการนำร่องอย่างน้อย 1 ห้อง

2.2 ในกรณีที่ไม่มีห้องเรียนว่าง ให้แบ่งใช้พื้นที่ของห้องศูนย์วิชาการกลุ่มในการจัดห้องดังกล่าว

3. งบประมาณ

3.1 จาก คพศ.ส่วนกลาง

3.2 จากโครงการงานค้นคว้าทดลองสื่อส่วนกลาง

3.3 จากแหล่งอื่น ๆ ตามแต่โรงเรียน, สบอ./ก., หรือ สบจ. จะจัดหาเพิ่มเติมได้

4. วัสดุ อุปกรณ์

4.1 ประเภทครุภัณฑ์ใช้ร่วมกับของศูนย์วิชาการกลุ่ม หรือของโรงเรียนที่มีอยู่เดิม

4.2 พิจารณาจัดซื้อโดยใช้งบประมาณ ตามข้อ 3

4.3 จัดหาจากแหล่งธรรมชาติในท้องถิ่นและชุมชน

4.4 รับการสนับสนุนจากแหล่งอื่น ๆ ที่สามารถขอความอนุเคราะห์ได้

2.1.2 กระบวนการ

1. ดำเนินกิจกรรมตามแผนงาน ที่คณะกรรมการบริหารและคณะทำงานกำหนด

2. มีกิจกรรมดำเนินงานแบบผสมผสานเหมาะสมตามระยะโอกาส

หมายเหตุ โปรดพิจารณาจากคุณลักษณะทางวิชาการ ข้อ 2

3. ดำเนินงานโดยองค์คณะบุคคล คือ

3.1 คณะกรรมการบริหาร มีหน้าที่ในการจัดวางนโยบาย ให้แนวปฏิบัติ และให้การสนับสนุนปัจจัย และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ติดตามกำกับงานให้บังเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผลสูงสุด

3.2 คณะทำงาน มีหน้าที่ในการ จัดทำแผนงาน/โครงการและดำเนินกิจกรรมตามแผนงาน/โครงการ ประเมินผล ปรับปรุงพัฒนาคุณภาพงานและจัดทำรายงานผลการดำเนินงานแก่หน่วยเหนือ

หมายเหตุ โปรดพิจารณาองค์ประกอบขององค์คณะบุคคล จากข้อ 2.1.1 ปัจจัยการดำเนินงาน

2.1.3 ผลลัพธ์

รูปแบบและเทคนิควิธีการจัดกิจกรรมเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้แก่นักเรียน สังกัด สปช. ทั้งระดับก่อนประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นแนวทางดำเนินงานแก่โรงเรียนและหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.4 ผลต่อเนื่อง

นักเรียนสังกัด สปช. มีขีดความสามารถทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอันเป็นพื้นฐานสำคัญต่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ที่จำเป็นและเหมาะสมต่อการพัฒนาประเทศ

2.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์

2.2.1 ความหมายของทักษะ

สุริ พงษ์ทองเจริญและเทือก กุสุมา ณ อยู่ชยา (2519) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยความชำนาญ คล่องแคล่วว่องไว โดยไม่ต้องเสียเวลาคิดหรือเตรียมตัว

บุญเลิศ บุญเรือง (2523) ได้ให้ความหมายของทักษะไว้ว่า ทักษะ หมายถึง ความชำนาญความชำนาญ ความว่องไว ความคล่อง ความสามารถ

Garrison (อ้างถึงในวิชัย แสงศรี, 2530) ได้ให้ความหมายของทักษะไว้ว่า ทักษะ เป็นลักษณะของการกระทำด้วยความราบเรียบ รวดเร็ว แม่นยำและถูกต้อง ซึ่งเป็นผลมาจากการพัฒนาความสามารถของคน

สรุป ทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะกระทำสิ่งใด ๆ ด้วยความชำนาญ คล่องแคล่วว่องไว แม่นยำและถูกต้องซึ่งเป็นผลมาจากการฝึกหรือการพัฒนาความสามารถของแต่ละคน

สรุปแล้วจากความหมายของทักษะที่กล่าวมาแล้วนั้นจะเห็นได้ว่า การที่บุคคลใด ๆ จะมีทักษะด้านใดด้านหนึ่งได้นั้น จะต้องได้รับการฝึกฝนปฏิบัติบ่อย ๆ จนในที่สุด สามารถกระทำสิ่งนั้น ๆ ได้ด้วยความชำนาญ

2.2.2 แนวคิดหลักการและข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรมการฝึกทักษะคณิตศาสตร์

การฝึกเป็นภาวะที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ทักษะ เพราะการฝึกจะช่วยทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนงานย่อย ๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว อันเป็นการป้องกันมิให้เกิดการลืมได้นอกจาก

นี้การฝึกยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถประสานงานย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างเป็นลำดับขั้นซึ่งจะก่อให้เกิดความสนใจ และความชำนาญมากขึ้น (รัตน นีวัทยกุล, 2526)

ฉวีวรรณ กิรติกรและคณะ (2529) ได้แบ่งเนื้อหาคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาตามลักษณะทักษะที่ต้องการฝึก ออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

ประเภทที่ 1) ต้องการให้จำได้ชนิดที่สามารถนำไปใช้ได้อย่างรวดเร็ว แม่นยำ

ประเภทที่ 2) ต้องการให้จำกระบวนการได้และสามารถนำกระบวนการ ไปใช้ได้ อย่างถูกต้อง

ประเภทที่ 3) ต้องการฝึกฝนให้ทักษะพื้นฐานและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ไป ใช้ในรูปแบบต่าง ๆ

ลักษณะที่เป็นพื้นฐาน คือ ประเภทที่ 1 ส่วนประเภทที่ 3 นั้นเป็นเรื่องค่อนข้างยาก จึงอาจต้องใช้เวลาใช้เทคนิคการสอนค่อนข้างมาก สำหรับเทคนิคในการฝึกทักษะนั้นจะต้องเป็น การกระทำไป เพื่อการแก้ปัญหาความเบื่อกวน ของนักเรียนในการที่ต้องทำงานซ้ำซาก จำเจ ซึ่งมีความจำเป็นต้องการเพื่อให้เกิดความจำในเรื่องนั้น ๆ อย่างแม่นยำ ซึ่งอาจใช้วิธีดังนี้

1. การใช้เวลานั้น ๆ ฝึกทักษะคือการฝึกคิดเลขในใจ ซึ่งใช้ได้ทั้งในการฝึกทักษะ และทบทวนเรื่องที่เคยเรียนมาแล้วไม่ให้ลืม

2. การให้ท่องสูตรคูณ หรือสูตรอื่น ๆ ในตอนเย็นก่อนเลิกเรียน เทคนิคนี้ใช้เป็นประจำ และได้ผลดีในแง่ที่ทาให้นักเรียนสามารถจำสูตรคูณ สูตรต่าง ๆ ที่จำเป็นได้อย่างแม่นยำ

3. การให้ทำงานตามลัทธิ ที่มีรูปแบบแตกต่างจากในบทเรียน แต่แฝงทักษะทาง คณิตศาสตร์ไว้

วัลลภา อาริรัตน์ (2532) กล่าวว่ากิจกรรมสำหรับฝึกทักษะมีจุดประสงค์ดังนี้

1. ให้ความคงทนในการจำ (Retention) การฝึกจะช่วยให้นักเรียนเกิดทักษะทาง คณิตศาสตร์ กระบวนการ ได้เป็นอย่างดี และสามารถนำไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาต่าง ๆ และ ฝึกถ่ายโยงการเรียนรู้

2. ให้ความถูกต้องแม่นยำ (Accuracy) ในการใช้กฎเกณฑ์หลักการทางคณิตศาสตร์ และวิธีการคิดคำนวณ

3. สร้างความเชื่อมั่นในการคิดคำนวณ (Confidence) ถ้านักเรียนประสบความสำเร็จ ในการคิดหาคำตอบได้รวดเร็วและถูกต้อง ย่อมมีผลช่วยให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชานี้และอยาก มีส่วนร่วมในกิจกรรม

4. เพื่อเป็นพื้นฐานในการพัฒนาประสิทธิภาพในการคิดคำนวณ (Efficiency) เช่น เมื่อหาวิธีการแก้ปัญหาได้แล้วก็ค้นหาวิธีลัดมาใช้ในการคิด

สุลัดดา ลอยฟ้า (2536) ได้กล่าวถึงกิจกรรมการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์และหลักการเบื้องต้นในการฝึกทักษะไว้ดังนี้

1. เน้นวิธีการที่หลากหลายในการคิดคำนวณ
2. เน้นวิธีการที่หลากหลายในการฝึก
3. ให้คิดไปพร้อมกับฝึก
4. ใช้เกมประกอบการฝึก เน้นความคล่องแคล่วของการคิด
5. ส่งเสริมการผลิตหรือการสร้างผลงานของตนเอง

ชม ภูมิภาค (2523) ได้สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับภาวะเบื้องต้น ที่มีผลต่อการเรียนทักษะซึ่ง ได้แก่

1. การเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องของสิ่งเร้าและการตอบสนอง (Continuty) การจัดสิ่งเร้าหรือสิ่งที่ต้องการฝึกไว้อย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กันโดยเริ่มจากที่ง่ายไปหาสิ่งที่ยาก

2. การปฏิบัติ (Practice) การลงมือปฏิบัติเป็นการประสานงานย่อยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน การปฏิบัติหลังจากเรียนแล้วจะช่วยป้องกันการลืมและถ้าหากปฏิบัติอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอแล้วจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะได้

3. การรู้ผลการปฏิบัติ (Feedback) การรู้ผลการปฏิบัติในเวลาอันรวดเร็วจะเป็นการเสริมแรง (Reinforcement) ในการเรียนและหากเกิดความบกพร่องหรือผิดพลาดก็จะได้ทำการปรับปรุง แก้ไขให้ถูกต้องยึดเป็นแนวทางในการปฏิบัติต่อไป

พนัส หันนาคินทร์และพิทักษ์ รักษ์พลเดช (2521) ได้ให้แนวคิดไว้ว่าการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์จะได้ผลดีจะต้องพิจารณาถึงต่อไปนี้

1. การฝึกต้องมีการเสริมแรงด้วย
2. การฝึกแต่ละครั้ง จะต้องมียุติประสงค์ที่แน่นอน เช่น ต้องการฝึกทักษะในเรื่องการบวก ลบ คูณ หาร รวมทั้งฝึกในเรื่องใดก็ตามครูต้องแน่ใจว่านักเรียนเข้าใจมโนคติในเรื่องนั้นดีแล้ว

3. การฝึกแต่ละครั้ง ไม่ควรใช้เวลานานเกินไป ในระดับประถมศึกษาควรใช้เวลาประมาณ 20 นาที

ประมาณ 20 นาที

4. การฝึกเพื่อให้เกิดทักษะนั้นจะต้องคำนึงถึงความประณีตและความถูกต้องในการคิดคำนวณเป็นสำคัญต่อนั้นก็กวดขันเรื่องความเร็ว การส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักตรวจคำตอบด้วยวิธีต่าง ๆ เป็นการกระทำอันหนึ่งที่จะทำให้นักเรียนทำงานด้วยความรวดเร็ว และมีความมั่นใจมากขึ้น

5. การให้ทราบความก้าวหน้าของการฝึก หากเป็นไปได้ครูต้องพยายาม ให้นักเรียนรู้ความก้าวหน้าของตนเอง จะเป็นการจูงใจให้นักเรียนพยายามพัฒนา ความสามารถในการคิดคำนวณได้ดียิ่งขึ้น

Johnson and Rising (1967) ได้เสนอแนะหลักการเบื้องต้นในการฝึกทักษะ เพื่อให้การฝึกทักษะมีความหมายและน่าสนใจดังนี้

1. การฝึกทักษะจะต้องกระทำ เมื่อผู้เรียนมีความต้องการที่จะปรับปรุงตนเองให้มีความชำนาญในขณะเดียวกันผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงคุณค่าและประโยชน์ของการฝึกทักษะในการคิดคำนวณและรู้ด้วยว่าถ้าผู้เรียนขาดการฝึกทักษะและขาดความชำนาญในการคิดแล้ว ผลเสียย่อมเกิดขึ้นแก่ผู้เรียนเอง

2. การฝึกควรให้ผู้เรียน ได้คิดไปพร้อม ๆ กับการฝึก ไม่ใช่ว่ากระทำอย่างเครื่องจักรกล ดังนั้นครูควรให้แบบฝึกหัดที่เป็นปัญหาที่ช่วยคิดมากกว่าแบบฝึกหัดที่ซ้ำ ๆ บทบาทของการคิดในการเรียนทักษะเป็นเหตุผลที่แนบมาก ในการฝึกทักษะการคิดคำนวณในปัจจุบัน

3. ควรให้ผู้เรียนฝึกทักษะภายหลังจากที่ผู้เรียนเข้าใจจนคิดแล้ว เพราะความเข้าใจจนคิดประกอบกับการฝึกทักษะโดยผู้เรียนได้ใช้ความคิดควบคู่ไปด้วยเป็นองค์ประกอบสำคัญในอันที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้

4. หลีกเลี่ยงไม่ให้ผู้เรียนต้องฝึกทักษะในการคิดคำนวณหรือแก้ปัญหาอย่างผิด ๆ ดังนั้นเมื่อผู้สอนมอบหมายแบบฝึกหัดให้ผู้เรียนฝึกอย่างอิสระแล้ว ผู้สอนต้องเตรียมคำตอบที่ถูกต้องให้ผู้เรียนเพื่อเขาจะได้ตรวจคำตอบของเขาเองได้

5. การฝึกควรอยู่ในรูปการฝึกรายบุคคล การฝึกขึ้นอยู่กับความจำเป็น และความสามารถของผู้เรียนแต่ละคน การฝึกหัดที่มอบหมายแบบฝึกหัดเหมือนกันหมดสำหรับนักเรียนทุกคนในชั้น หรือการมอบหมายแบบฝึกหัดให้มากขึ้นสำหรับเด็กที่ทำได้เร็ว ไม่ใช่ว่าการฝึกที่สมเหตุสมผล ครูควรรู้สึกเสมอว่านักเรียนที่เก่งต้องการแบบฝึกหัดที่ยากในขณะเดียวกันเด็กอ่อน ต้องการแบบฝึกหัดที่ง่ายกว่า

6. การให้ทำแบบฝึกหัด เพื่อฝึกทักษะ ควรใช้เวลาพอสมควร ถ้าฝึกนานอาจทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่าย การฝึกจึงควรฝึกเฉพาะเรื่องที่ต้องการใช้ประโยชน์จริง ๆ เช่น ไม่ควรให้หาผลการของทศนิยม หลายตำแหน่งให้ได้คล่อง

7. แบบฝึกหัดที่ให้ผู้เรียนฝึกควรเป็นแบบฝึกหัดที่มีความหมาย กล่าวคือ ควรเป็นแบบฝึกหัดที่คำนึงถึงการถ่ายทอดและการประยุกต์ความรู้ไปใช้ ถ้าจะเน้นฝึกเฉพาะจุดก็ควรจะต้องให้ผู้เรียนสามารถรู้โครงสร้างทั้งหมดของเรื่องด้วย สถานการณ์ในการฝึกก็ควรเป็นสถานการณ์ที่เด็กนำทักษะนั้นไปใช้ได้จริง ๆ

8. การฝึกทักษะควรเน้นหลักการ หรือกฎเกณฑ์ทั่วไปมากกว่าจะ เน้นวิธีลัด ทั้งนี้เพื่อหลีกเลี่ยงการจำวิธีการการกระทำ

9. ผู้เรียนควรได้รับความรู้เกี่ยวกับการฝึกทักษะ เช่น ควรรู้วิธีการใช้คำตอบในการเรียนด้วยตนเอง ควรรู้ว่าการฝึกอะไร แค่วันใด โดยเฉพาะนักเรียนที่เรียนอ่อน ผู้สอนจะต้องคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ

10. กิจกรรมในการฝึกควรมีหลายรูปแบบ เช่น เกม การแข่งขัน ตอบปัญหาปริศนา คำทาย การทำแบบฝึกหัดที่กำหนดระยะเวลา การคิดคำนวณเลขในใจ การทำกิจกรรมกลุ่ม การทำแบบฝึกหัดปากเปล่า แม้กระทั่งแบบฝึกสั้น ๆ ที่มีการถามและตอบอย่างรวดเร็ว ก็เป็นวิธีการที่ช่วยให้ผู้เรียนระลึกถึงข้อเท็จจริงและวิธีการต่าง ๆ ในการคิดคำนวณ หรือแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

11. การฝึกจะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ถ้าบอกให้ผู้เรียนทราบ ความก้าวหน้าของตนเอง รู้เกณฑ์ในการฝึก เกณฑ์ในห้องเรียน หรือเกณฑ์ระดับชาติ

12. ไม่ควรใช้การฝึกทักษะเป็นการทำโทษผู้เรียน เช่น ถ้าทำผิดข้อใดก็ให้ทำข้อนั้นซ้ำอีกหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้ผู้เรียนเกิดทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนและการฝึกทักษะ

สุริ พงษ์ทองเจริญและเทือก กุสุมา ณ อยุธยา (2519) ได้เสนอแนะวิธีการฝึกทักษะว่า

1. การเลือกเนื้อหาในการฝึก ควรเลือกเนื้อหาในทำนองเดียวกันให้นักเรียนฝึกจนคล่อง
2. การฝึกควรให้นักเรียนฝึกเนื้อหาที่ซ้ำ ๆ กัน แต่เปลี่ยนวิธีการฝึกเพื่อที่นักเรียนจะได้ไม่เบื่อ

3. การฝึกแต่ละครั้งจะต้องไม่นาน เพราะถ้าใช้เวลานานนักเรียนจะเบื่อ
 4. การฝึกต้องฝึกในสิ่งที่ถูกต้องและนำไปใช้
 5. การฝึกต้องให้หลักการเรียนรู้ โดยใช้ประสบการณ์ ของนักเรียนเป็นมาตรฐาน
- ยุพิน พิพิธกุล (2524) สรุปไว้ว่า การฝึกที่มีผลจะพิจารณาดังนี้
1. การฝึกจะให้ผลดีต้องเป็นการฝึกรายบุคคล เพราะคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง

บุคคล

2. การฝึกควรจะฝึกไปทีละ เรื่องและ เมื่อเรียนได้หลายบทก็ควรจะฝึกรวบยอดอีกครั้งหนึ่ง
3. แบบฝึกหัดควรให้พอเหมาะ ไม่มากเกินไป
4. แบบฝึกหัดที่นักเรียนทำนั้น จะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย
5. แบบฝึกหัดที่ให้นักเรียนทำนั้น ควรจะฝึกหลาย ๆ ด้าน เพื่อให้เด็กเรียนเข้าใจและจำได้
6. การฝึกฟังตระหนกอยู่เสมอว่า ฝึกอย่างไรนักเรียนจึงจะคิดเป็น

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดคำนวณทางคณิตศาสตร์ ต้องอาศัยการฝึกเป็นสิ่งสำคัญซึ่งในการฝึกนั้นก็จะต้องมีจุดประสงค์ของการฝึกที่แน่นอนว่าจะฝึกอะไร เน้นวิธีการที่หลากหลายในการฝึก ให้เด็กได้คิดไปพร้อมกับการฝึกและใช้เวลาในการฝึกไม่มาก ที่สำคัญคือเด็กต้องได้เรียนรู้หลักการหรือ มโนคติก่อนที่จะทำการฝึก

2.3 กิจกรรมวิทยาศาสตร์

2.3.1 การจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

ปัญญา อุทัยพันธ์และคนอื่น ๆ (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2538) ได้กล่าวถึงหลักการในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาที่ครูและนักเรียนจะร่วมกันจัดทำนั้น จะต้องสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ส่งเสริมความรู้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กนักเรียนด้วยการจัดกิจกรรมในโรงเรียน ครูควรเลือกประเภทกิจกรรมที่ส่งเสริมวิชาการตามหลักสูตรการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนนั้นควรมี หลักการ วัตถุประสงค์ ประโยชน์และลักษณะของกิจกรรมดังนี้

2.3.2 หลักการจัดหรือการดำเนินการ

ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ควรมีหลักการจัดหรือดำเนินการเป็นขั้นตอน คือ

1. กิจกรรมที่จัดต้องมีจุดมุ่งหมายแน่ชัด โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทั่วไปของสถานศึกษา และหลักสูตรรวมไปด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและขอบเขตของการทำงานด้วย
2. กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้น ควรอยู่ภายใต้การแนะนำและควบคุมดูแลของครูและอาจารย์ที่ปรึกษา ส่วนการดำเนินงานเป็นหน้าที่ของนักเรียน
3. การจัดกิจกรรมควรมุ่งพัฒนานักเรียนตามความสนใจ ความต้องการ ความสามารถ ของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยทั่วถึงและความสมัครใจ พร้อมทั้งให้ความเพลิดเพลินไปด้วย
4. การจัดกิจกรรมควรให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในห้องเรียนและให้เหมาะสม กับสภาพของโรงเรียนและสังคม
5. งบประมาณที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ควรพิจารณาให้เหมาะสม เป็นไปอย่างประหยัด ทางโรงเรียนควรจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดและในบางโอกาสอาจให้นักเรียนช่วยกันจัดหาเอง โดยการขอความร่วมมือจากที่อื่น
6. กิจกรรมที่จัดควรให้เกิดประโยชน์แก่นักเรียนและควรมีการประเมินผลการจัด กิจกรรมทุกครั้ง

2.3.3 วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

วัตถุประสงค์ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีวัตถุประสงค์หลายประการดังนี้ คือ

1. เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้และได้รับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น
2. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะ เจตคติและความคิดริเริ่มทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจน มีนิสัยในการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
3. เพื่อให้นักเรียนนำเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนแล้วมาประยุกต์ใช้ ตลอดจนนำไปแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
4. เพื่อส่งเสริมความสามารถพิเศษและความสนใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล
5. เพื่อให้นักเรียนเห็นความสำคัญของวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อการดำรงชีวิต ตลอดจน การเรียนรู้ถึงสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติรอบตัว
6. เพื่อให้นักเรียนรู้จักเหตุผล มีความเข้าใจและเคารพในความเห็นของบุคคลอื่น

7. เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกัน รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่นได้ รู้จักการเสียสละ ตรงต่อเวลา รับผิดชอบต่อตนเอง ตลอดจนรู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

8. เพื่อให้นักเรียนใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และให้นักเรียนได้มีโอกาสมหาประสบการณ์สำเร็จในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และเกิดความชื่นชมยินดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

9. เพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนในการทำกิจกรรมด้วยกัน

2.3.4 ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ประโยชน์ที่นักเรียนจะได้รับจากการร่วมทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ มีหลายประการ ดังนี้

1. นักเรียนมีประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ยิ่งขึ้น

2. นักเรียนได้เรียนรู้ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ได้เรียนรู้ประโยชน์และโทษทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างสะดวกสบาย

3. เพื่อฝึกให้นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรม ซึ่งเป็นการทดลองเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ อันเป็นปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวัน ทำให้ได้เรียนรู้ของจริงนอกเหนือจากการเรียนในห้องเรียน

4. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความสามารถของตนเองในทางวิทยาศาสตร์และเป็นการช่วยส่งเสริมให้นักวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

5. เพื่อให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ ได้ฝึกให้เป็นผู้มี ความรับผิดชอบต่อนตนเองและหมู่คณะ ฝึกการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี

2.3.5 ลักษณะของกิจกรรมวิทยาศาสตร์

แอนเดอร์เซน และคูตนิค (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2538) ได้กล่าวถึง กิจกรรมวิทยาศาสตร์ว่า สามารถแบ่งตามลักษณะของกิจกรรมได้หลายประเภท แต่เพื่อความสะดวกอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุมชมวิทยาศาสตร์
2. การเสนอผลงานพิเศษต่อครูและเพื่อนร่วมชั้น
3. โครงการงานวิทยาศาสตร์และนิทรรศการวิทยาศาสตร์

บัญญัติ อุทัยพันธ์และคนอื่น ๆ (อ้างถึงใน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, 2538) ได้กล่าวถึงการ จัดแบ่งกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนตามลักษณะของ

กิจกรรมได้เป็น 2 ประเภท คือ

1. กิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่นักเรียนใช้เวลาศึกษาและค้นคว้าทดลอง นอกเหนือจากชั่วโมงที่เรียนตามปกติ เช่น ในเวลาพักกลางวัน เวลาเข้าก่อนเข้าเรียน หรือหลังเลิกเรียนตอนเย็น วันหยุดสุดสัปดาห์หรือปิดภาคเรียน ตัวอย่างกิจกรรมประเภทนี้ได้แก่

1.1 ชุมนุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดในรูปชุมนุมเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และปลูกฝังการอยู่ร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย เพื่อให้นักเรียนได้มี ความรู้ ความเข้าใจและประสบการณ์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในด้านเนื้อหาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนปลูกฝังการคิดวิเคราะห์การประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1.2 การจัดค่ายพักแรมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้นักเรียน เพื่อให้ศึกษาวิทยาศาสตร์จากของจริงในธรรมชาติ

1.3 การจัดอบรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่โรงเรียนจัดให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้กว้างขวางขึ้น

1.4 การฝึกวิจัยทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อมุ่งเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใกล้ชิด และเรียนรู้การวิจัยของนักวิทยาศาสตร์ในห้องปฏิบัติการจริง

2. กิจกรรมภายในห้องเรียน เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นภายในห้องเรียนโดยใช้เวลานั้น ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นที่นักเรียนสนใจและมีความรู้ความเข้าใจ ตัวอย่างกิจกรรมประเภทนี้ ได้แก่

2.1 การจัดมุมวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดเป็นส่วนหนึ่งของห้องเรียน โดยจัดเป็นตู้วางหนังสือ อุปกรณ์การทดลอง อ่างเลี้ยงสัตว์ เพื่อให้นักเรียนรับผิดชอบและศึกษา

2.2 การจัดป้ายนิเทศวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่มอบหมายให้นักเรียนแบ่งเวรรับผิดชอบในการจัดหาข่าวสารหรือเรื่องที่น่าสนใจ ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์

2.3 การจัดสื่อการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้จัดสื่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะเสริมความรู้ตามหลักสูตรมาแสดงให้เห็นเพื่อน ๆ ชม เช่น จัดหาฟิล์มสไลด์ หรือการหารูปภาพเกี่ยวกับการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

2.4 การฟังการอภิปรายทางวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น ได้แย้งหรือสนับสนุนด้วยเหตุผลและหลักฐานในหมู่นักเรียนด้วยกัน โดยมีครูเป็นผู้ช่วยแนะนำ

กล่าวโดยสรุป กิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ที่ให้ประสบการณ์ตรงแก่นักเรียนในกิจกรรมที่จัดขึ้น เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาเพิ่มเติมเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ จากที่บ่งไว้ในหลักสูตร ช่วยพัฒนานักเรียนในด้านความรู้ความคิด ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2.3.6 กิจกรรมนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ธีรวุฒิ ประทุมพรรัตน์ (2526) กล่าวว่า กิจกรรมนักเรียนมีสาระสำคัญดังนี้

1. กิจกรรมนักเรียนเป็นประสบการณ์ โครงการ หรือ เหตุการณ์
2. กิจกรรมนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร
3. กิจกรรมนักเรียนมิได้จัดขึ้นในห้องเรียนปกติเหมือนวิชาอื่น ๆ
4. กิจกรรมนักเรียนมีจุดมุ่งหมายสำคัญคือ ให้นักเรียนได้รับความรู้และ

ประสบการณ์เพื่อพัฒนาตนเอง

5. กิจกรรมนักเรียนจัดโดยนักเรียน เพื่อนนักเรียน แต่มีอาจารย์ควบคุมดูแล
6. กิจกรรมนักเรียนจัดแล้วไม่มีคะแนนให้นักเรียน เพื่อนำไปตัดสินกันว่าสอบได้

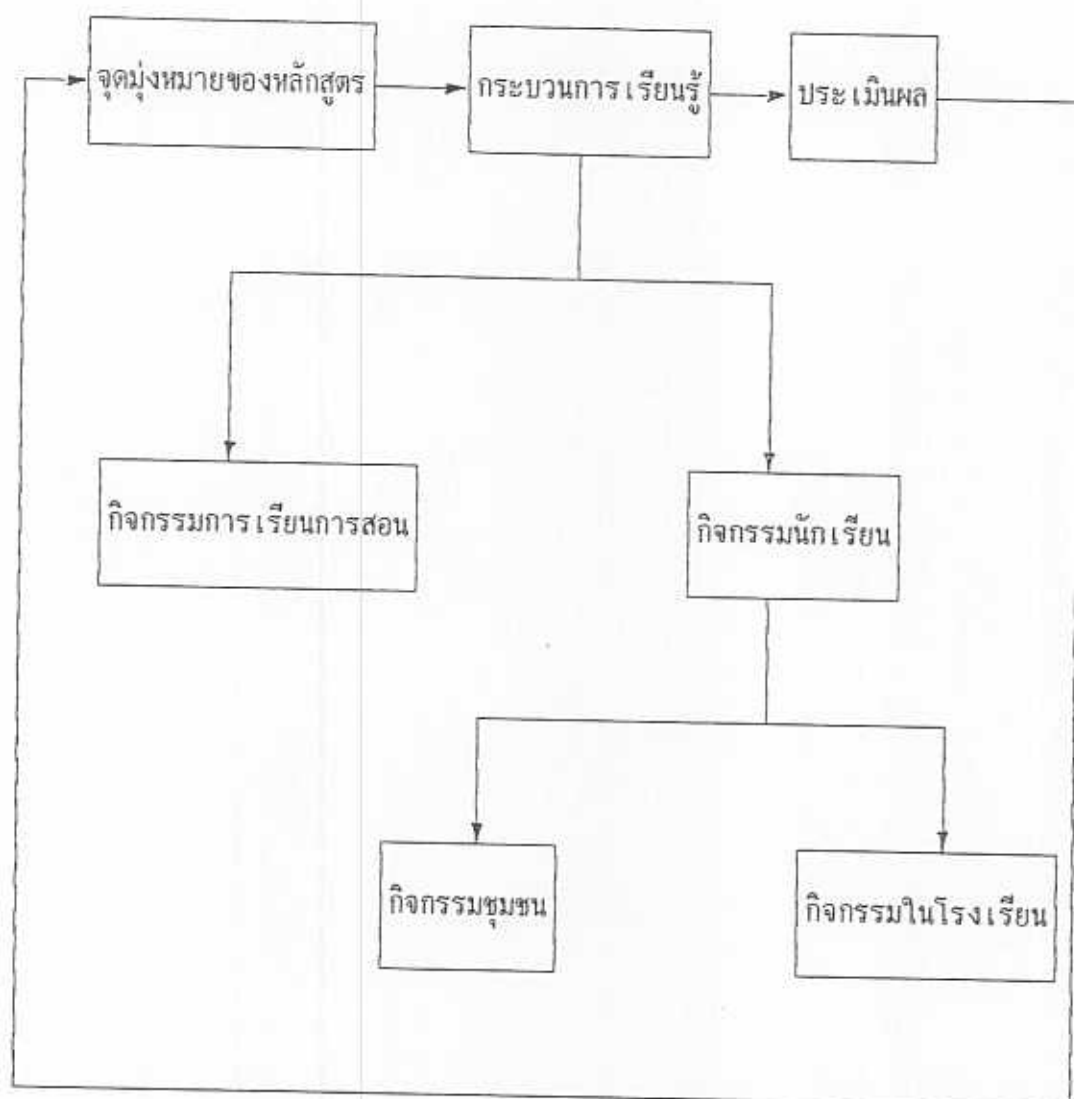
หรือสอบตก

วิจิตร วรุตบางกูร (อ้างถึงใน ชุตินา วัฒนะศิริ, ม.ป.ป.) ได้เขียนถึงคุณค่าและประโยชน์ของกิจกรรมนักเรียนที่มีต่อนักเรียนดังภาพประกอบที่ 1



ภาพประกอบที่ 1 แสดงคุณค่าและประโยชน์ของกิจกรรมนักเรียนที่มีต่อนักเรียน

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (อ้างอิงใน ชุดวิชา วัฒนธรรมคีรี, ม.ป.ป.)
ได้แสดงระบบการเรียนรู้ในโรงเรียนไว้ดังภาพประกอบที่ 2



ภาพประกอบที่ 2 แสดงระบบการเรียนรู้ในโรงเรียน

ฝ่ายส่งเสริมโรงเรียน กองการมัธยม (อ้างอิงใน ชุดIMA วัฒนธรรมศิริ, ม.ป.ป.)
ได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของโครงการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไว้ ดังนี้

1. เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในเรื่องของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. เพื่อปลูกฝังเจตคติที่ดี ตามแนวของความเป็นวิทยาศาสตร์ให้กับเด็ก
3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความริเริ่มสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
4. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีโอกาสนำเสนอผลงานนอกเหนือจากการเรียนการสอน

ตามปกติ

5. เพื่อให้นักเรียนรู้จักการนำวัสดุท้องถิ่น หรือทรัพยากรท้องถิ่นมาใช้ให้เป็นประโยชน์
6. เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งแนวความคิดสร้างสรรค์และผลผลิตอันเกิดจากแนวความคิดและการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปสู่การใช้แก่ตนเองและสังคม

สำนักงานศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 1 (อ้างอิงใน ชุดIMA วัฒนธรรมศิริ, ม.ป.ป.)
ได้กำหนดแนวทางในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์ไว้ว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตรควรมี

1. กิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ (Science Club) ที่จัดขึ้น อาจจะเป็นกิจกรรมต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- 1.1 การจัดบอร์ดวิทยาศาสตร์
- 1.2 การจัดมุมวิทยาศาสตร์
- 1.3 การจัดทัศนศึกษา
- 1.4 การจัดประกวดอุปกรณ์วิทยาศาสตร์หรือสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์
- 1.5 การจัดค่ายพักแรม (เน้นกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์)
- 1.6 การจัด Outdoor Laboratory เช่น การเพาะชำ เลี้ยงสัตว์
- 1.7 การได้เวที
- 1.8 การละเล่น (เกมวิทยาศาสตร์)
- 1.9 กิจกรรมที่ส่งเสริมวิชาการตามหลักสูตร เช่น ศึกษาธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม

การสงวนทรัพยากรธรรมชาติ

2. โครงการงานวิทยาศาสตร์
3. นิทรรศการวิทยาศาสตร์

ฝ่ายส่งเสริมโรงเรียน กองการมัธยม (อ้างถึงใน ชุดนิมา วัฒนธรรมศิริ, ม.ป.ป.)
แนะนำว่า กิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ควรจัดให้มีขึ้นภายในโรงเรียน ประกอบด้วย

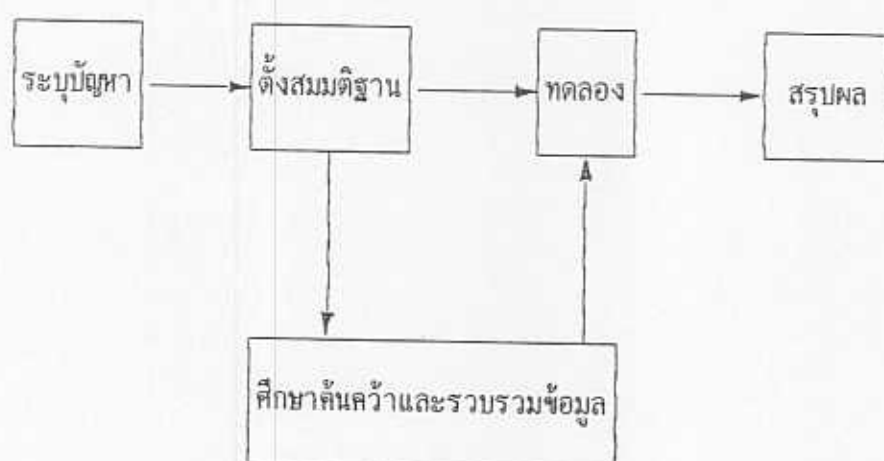
1. การแสดงนิทรรศการและการสาธิตการทดลองทางวิทยาศาสตร์
2. การประกวดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 - 2.1 การประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์
 - 2.2 การประกวดสิ่งประดิษฐ์
 - 2.3 การประกวดกิจกรรม คิว.ซี.ซี
 - 2.4 การประกวดคำขวัญวิทยาศาสตร์
 - 2.5 การประกวดเรียงความ
 - 2.6 การประกวดบทความ
 - 2.7 การประกวดภาพวาดแสดงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และจินตนาการทางวิทยาศาสตร์
 - 2.8 การประกวดสุขภาพนักเรียน
3. การแข่งขันกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 - 3.1 การแข่งขันกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 - 3.2 การแข่งขันความสามารถด้านการพูดเรื่องทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 3.3 การแข่งขันตอบปัญหาวิทยาศาสตร์
 - 3.4 การแข่งขันความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - 3.5 การแข่งขันแสดงเรื่องราวทางวิทยาศาสตร์
 - 3.6 การแข่งขันการนำเทคโนโลยีทางวิทยาศาสตร์มาใช้ประโยชน์
4. การบรรยายพิเศษ
5. การทัศนศึกษานอกสถานที่ หรือดูงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
6. การจัดแสดงผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากหน่วยงานหรือสถาบันอื่น ๆ
7. การจัดภาพยนตร์ วิดีทัศน์ สไลด์ ประกอบคำบรรยายที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
8. การจัดค่ายวิทยาศาสตร์
9. ชุมนุมวิทยาศาสตร์

กิจกรรมวิทยาศาสตร์อาจแบ่งตามลักษณะของกิจกรรมได้หลายประเภท แต่ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์นอกห้องเรียนหรือภายในห้องเรียนก็ตาม กิจกรรมวิทยาศาสตร์แต่ละกิจกรรมย่อมมีจุดมุ่งหมายแน่ชัด และครูวิทยาศาสตร์ควรจะได้มีความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมนั้น ที่สำคัญได้แก่ การทำโครงการวิทยาศาสตร์ การจัดนิทรรศการวิทยาศาสตร์ การจัดประสบการณ์สนาม การจัดชุมนุมวิทยาศาสตร์ การจัดค่ายวิทยาศาสตร์ การจัดอบรมทางวิทยาศาสตร์ การฝึกวิจัยวิทยาศาสตร์ การจัดทัศนศึกษา การพูดทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกิจกรรม คิว.ซี.ซี

2.4 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี

2.4.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ความหมายของวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ให้ความหมายต่าง ๆ กัน ซึ่งอาจจะสรุปได้ว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่ได้จากการสังเกตธรรมชาติและการวิเคราะห์วิจัยโดยปราศจากอคติ เป็นความรู้ที่สามารถแสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบและขั้นตอนสรุปได้เป็นกฎเกณฑ์ วิทยาศาสตร์เป็นสากลเพราะปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นนั้นเกิดขึ้นด้วยหลักเดียวกัน วิทยาศาสตร์จึงไม่จำกัดด้วยเวลา สถานที่และวัฒนธรรม กระบวนการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น มีขั้นตอน มีแบบแผน ที่เรียกว่า "วิธีการทางวิทยาศาสตร์" หรือ"ระเบียบวิธีการทางวิทยาศาสตร์" มีขั้นตอนดังภาพประกอบที่ 3 ข้างล่างนี้ (เพียร ชัยขวัญ, 2536)



ภาพประกอบที่ 3 แสดงวิธีการทางวิทยาศาสตร์

2. ความหมายของเทคโนโลยี ได้มีผู้ให้ความหมายต่าง ๆ กัน แต่สรุปได้ว่า "เทคโนโลยี" คือการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์และศาสตร์สาขาอื่น ๆ มาผสมผสานประยุกต์ เพื่อสนองเป้าหมายตามความต้องการเฉพาะอย่างตามประโยชน์ ด้วยการนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ในการผลิต และจำหน่ายอย่างต่อเนื่อง ตลอดทั้งกระบวนการเทคโนโลยี จึงมักจะมีคุณประโยชน์และเหมาะสมเฉพาะเวลาและสถานที่ หากเทคโนโลยีนั้นสอดคล้องกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม เทคโนโลยีนั้นจะก่อเกิดเป็นประโยชน์ต่อบุคคลและส่วนรวม หากไม่สอดคล้องกัน เทคโนโลยีนั้น ๆ จะก่อให้เกิดปัญหาตามมาอย่างมากมาย

2.4.2 ความแตกต่างระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแตกต่างกันในแง่ผลลัพธ์และจุดมุ่งหมายดังนี้

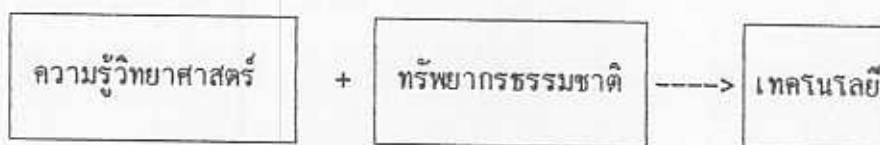
คำว่า "วิทยาศาสตร์" นั้นเป็นเรื่องของความรู้ ความเข้าใจธรรมชาติ โดยมีจุดมุ่งหมายในการแสวงหาความรู้ที่มีระบบ ปราศจากอคติ ปราศจากผลตอบแทน

คำว่า "เทคโนโลยี" เป็นเรื่องของการนำความรู้ความเข้าใจธรรมชาติมาใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ โดยมีมุ่งแสวงหากระบวนการและรูปแบบในการประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรมและสภาพแวดล้อม เพื่อประโยชน์ทั้งต่อบุคคลและส่วนรวม

2.4.3 ความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี

จากความหมายของคำว่า "วิทยาศาสตร์" และความหมายของคำว่า "เทคโนโลยี" ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่า วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่นำไปใช้อธิบายได้ว่าทำไมจึงเป็นอย่างนั้น เช่น นักชีววิทยาจะอธิบายได้ว่า ทำไมเมื่อจวันและชุดเปลือกของพืชยืนต้นออกจะมีรากงอกออกมาได้ นักฟิสิกส์ก็จะอธิบายได้ว่า ทำไมเมื่อขดลวดตัดสนามแม่เหล็กจึงมีกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น ฯลฯ ส่วนเทคโนโลยีนั้นจะเป็นความรู้ว่าจะทำอะไร ตัวอย่างเช่น จะขยายพันธุ์พืชโดยการตอนได้อย่างไร จะผลิตกระแสไฟฟ้านำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างไร จะผลิตอุปกรณ์เครื่องใช้เครื่องอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ โดยนำไฟฟ้ากระแสมาใช้ได้อย่างไร เหล่านี้ เป็นต้น

จะเห็นได้ว่าวิทยาศาสตร์เป็นตัวความรู้ ส่วนเทคโนโลยีนั้นเป็นการนำความรู้ไปใช้ในทางปฏิบัติให้เกิดสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้ วัดได้ หรือจับต้องได้ โดยการนำทรัพยากรธรรมชาติ ต่าง ๆ มาใช้ในทางปฏิบัติ ความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแสดงได้ดังภาพประกอบที่ 4



ภาพประกอบที่ 4 แผนภูมิความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี
 ดังนั้นเทคโนโลยีโดยทั่วไป จะมีย่อประกอบ คือ

1. ความรู้ ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่เป็นนามธรรม มองเห็นได้ยากเรียกว่า Software
 ซึ่งหมายถึงกระบวนการ หรือกลไกการทำงานของเทคโนโลยี

2. วัตถุดิบหรือทรัพยากรธรรมชาติ เป็นองค์ประกอบที่เป็นรูปธรรม มองเห็น จับต้อง
 ได้เรียกว่า Hardware ซึ่งอยู่ในรูปของเครื่องจักร อุปกรณ์ เครื่องมือ โรงงาน ฯลฯ

ถึงแม้ว่าเทคโนโลยีจะถือกำเนิดมาจากวิทยาศาสตร์ ดังกล่าวข้างต้นก็ตามแต่มีข้อควร
 พิจารณาที่สำคัญหลายประการดังนี้

1. เมื่อมีการค้นพบความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์ ก็มิได้หมายความว่า จะต้องมียุคเทคโนโลยี
 ใหม่เกิดขึ้นเสมอ โดยปกติจะมีช่วงเวลาเลื่อมระหว่าง การค้นพบความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์นั้น
 ช่วงเวลาดังกล่าวจะสั้นหรือยาวหลายสิบปี หรือ 100 ปีก็ได้ สุดแท้แต่ความยากง่ายของความรู้ใหม่
 ความต้องการ ความเหมาะสมทางเศรษฐกิจ ทางสังคมและอื่น ๆ ซึ่งเป็นปัจจัยหรือแรงผลักดันที่ทำให้
 ให้มีการพยายามพัฒนาเทคโนโลยี ตัวอย่าง เช่น ความรู้ตามแนวคิดของอัลเบิร์ต ไอน์สไตน์
 ที่กล่าวกันว่า สสารสามารถเปลี่ยนไปเป็นพลังงานได้ ดังสมการ

$$E = mc^2$$

ถ้า E เป็นพลังงาน

m เป็นมวลสสาร

c เป็นความเร็วของแสง

ซึ่งความสัมพันธ์นี้สามารถนำมาใช้สร้างระเบิดปรมาณู ผลิตกระแสไฟฟ้าจากสารกัมมันตรังสี
 ได้ แต่การสร้างระเบิดปรมาณู เพิ่งจะนำมาใช้ครั้งแรกช่วงสงครามโลกครั้งที่ 2 ฝ่ายสัมพันธมิตร
 ได้คิดค้นและสร้างระเบิดปรมาณู นำไปทิ้งในเมืองฮิโรชิมาและเมืองนางาซากิ เพื่อให้ประเทศญี่ปุ่น
 ยอมแพ้สงคราม

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ก็ได้นำพลังงานจากสารกัมมันตรังสี มาใช้ในการพัฒนา
 เทคโนโลยีพลังงานจากแสงอาทิตย์ เพื่อทดแทนพลังงานจากน้ำมัน ทั้งที่ความรู้เกี่ยวกับสาร

กับมันตรังสี และความรู้ทางฟิสิกส์สมัยนั้น มีมานานแล้ว

2. เทคโนโลยีใหม่ ๆ นั้น อาจอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์ดั้งเดิมก็ได้ เช่น หม้อหุงข้าวไฟฟ้า เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์เกี่ยวกับแสงเลเซอร์ เป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์และคลื่นแสง ซึ่งไม่ใช่ความรู้ใหม่ทางวิทยาศาสตร์แต่อย่างใด

สรุปได้ว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะไม่มีคุณค่า ถ้าหากปราศจากเทคโนโลยีมาเชื่อมโยง และเทคโนโลยีที่ปราศจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานก็ไม่สามารถจะนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างสูงสุด

2.5 การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับกระบวนการกลุ่ม

วรรณทิพา ชัยขวัญ (2532) ได้เขียนไว้ว่า เป็นที่ยอมรับทั่วไปว่า การเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ในปัจจุบัน คือการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (The Process of Science) ค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (The Body of Knowledge) ด้วยตนเอง ในการแก้ปัญหาด้วย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ แก่ปัญหาต่าง ๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) ทำการทดลอง 4) รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ 5) สรุปผลการทดลอง

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหา แบ่งเป็น 13 ทักษะ คือ

1. การสังเกต
2. การวัด
3. การจำแนกประเภท
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสและสเปส (Space and Space) กับเวลา
5. การใช้ตัวเลข
6. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล
7. การลงความเห็นจากข้อมูล

8. การพยากรณ์
9. การตั้งสมมติฐาน
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
12. การทดลอง
13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะหรือท่าทีหรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ หรือความรู้สึของแต่ละบุคคล ลักษณะของผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ คือ

1. มีเหตุผล
2. อยากรู้อยากเห็น
3. มีใจกว้าง
4. ซื่อสัตย์และมีใจเป็นกลาง
5. มีความเพียรพยายาม
6. มีการคิดรอบคอบก่อนตัดสินใจ

ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูได้พยายามเน้นให้นักเรียน ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ด้วยตนเอง โดยหวังให้นักเรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่สิ่งหนึ่งที่ส่วนมากไม่ค่อยได้เน้นหรือไม่ให้ความสำคัญ คือ การใช้กระบวนการกลุ่มในการหาความรู้ โดยมากมักจะ เป็นการแบ่งกลุ่มแล้วต่างกลุ่มต่างทำ โดยไม่ให้ความสำคัญบทบาทของนักเรียนแต่ละคนในฐานะ เป็นหัวหน้า สมาชิกตลอดจน กระบวนการทำงานกลุ่ม การทำงานกลุ่มจึงเป็นเรื่องของหัวหน้ากลุ่มเป็นส่วนมาก ส่วนสมาชิกอื่น ๆ อาจนั่งเฉย ๆ หรืออาจรับงานการทำงานกลุ่มเป็นต้น ดังนั้นเพื่อให้การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ชุดกิจกรรมเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ครูควรฝึกให้นักเรียน ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควบคู่ไปกับกระบวนการกลุ่ม เพื่อใช้ ค้นคว้าหาความรู้และฝึกทักษะด้านต่าง ๆ เพราะการทำดังที่กล่าวนี้นี้ไม่เพียงจะฝึกให้นักเรียน ค้นคว้าหาความรู้ แก้ปัญหา ด้วยตนเองเท่านั้น แต่ยังเน้นการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ในตัวนักเรียนอีกด้วย เพราะการรู้จักกระบวนการกลุ่มที่ดีจะฝึกให้นักเรียนรับบทบาท รู้ความรับผิดชอบ มีเหตุผล มีความใจกว้าง ใจเป็นกลาง เพราะมีเพื่อสมาชิกในกลุ่มเป็นพลังสำคัญ

กลุ่มจะใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับกระบวนการกลุ่มในการหาความรู้ขึ้น กลุ่มที่ต้อองอาศัยองค์ประกอบที่สำคัญดังนี้

1) ผู้นำ คือ ผู้ทำหน้าที่เป็นผู้นำกลุ่มให้สามารถทำงานให้บรรลุเป้าหมายหรือความต้องการของกลุ่มได้ การทำงานร่วมกันจะดำเนินไปได้ผลมากหรือน้อยเพียงใด ส่วนหนึ่งจะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้นำ หากกลุ่มใดมีผู้นำที่ดี กลุ่มนั้นย่อมมีโอกาที่จะประสบความสำเร็จมาก ทั้งนี้เพราะผู้นำที่ดีย่อมสามารถช่วยให้กลุ่มเกิดกระบวนการที่ดี โดยแสดงบทบาทหน้าที่จำเป็นต่อกลุ่มได้อย่างเหมาะสม บทบาทหน้าที่ของผู้นำกลุ่มที่จะช่วยให้กลุ่มเกิดกระบวนการ การทำงานที่มีประสิทธิภาพที่สำคัญมีดังนี้

ก. บทบาทเกี่ยวกับการทำงาน

1. ทำความเข้าใจในจุดมุ่งหมายของการทำงานและช่วยให้ผู้ร่วมงานเข้าใจตรงกัน
2. วางแผนงานและขั้นตอนการทำงานร่วมกับผู้ร่วมงาน
3. แบ่งงานและมอบหมายอย่างเหมาะสม
4. ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ ให้แก่กลุ่มและทีมงาน หรือกระตุ้นกลุ่มและทีมงานให้ริเริ่ม

ความคิดใหม่ ๆ

5. แสวงหาข้อมูล ความคิดเห็น หรือใช้ข้อมูล ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ต่อการทำงาน
6. ช่วยให้กลุ่มมีความเข้าใจตรงกันในข้อมูลหรือประเด็นต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการบรรลุ

ผลสำเร็จของงาน

7. ช่วยประสานความคิด ข้อมูล ของผู้ร่วมงานให้เกิดประโยชน์ต่อการบรรลุเป้าหมาย

ของงาน

8. ช่วยจัดปัญหาต่าง ๆ ที่เป็นอุปสรรคต่อการทำงานให้บรรลุเป้าหมาย

9. ติดตามงาน ประเมินผลงาน และสรุปผลงานเป็นระยะ ๆ และแจ้งให้ผู้ร่วมงาน

รับทราบ

10. ควบคุมมาตรฐานผลงานของกลุ่มหรือทีมงาน

11. ประเมินผลงาน เมื่องานสำเร็จและปรับปรุงงาน

บทบาทต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้นล้วนเป็นบทบาทที่จำเป็นในการที่จะช่วยให้งานบรรลุเป้าหมายและเป็นผลสำเร็จตามมาตรฐานที่ต้องการ

ข. บทบาทเกี่ยวกับการรวมกลุ่ม

1. จัดระเบียบและควบคุมระเบียบของกลุ่ม เพื่อช่วยให้การดำเนินงานเป็นไปอย่างเรียบร้อย
2. ดูแลเอาใจใส่สมาชิกกลุ่มให้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นหรือแสดงความสามารถอย่างทั่วถึง เพื่อช่วยให้ทุกคนมีความรู้สึกว่าตนเองมีคุณค่ามีประโยชน์ต่อกลุ่มทำให้เกิดความรู้สึกว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มและต้องการทำงานให้กลุ่ม
3. รับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของสมาชิกกลุ่มอย่างทั่วถึง ทำให้สมาชิกผู้ร่วมงานมีความรู้สึกภาคภูมิใจ พอใจและต้องการที่จะช่วยกลุ่มมากขึ้นไปอีก
4. ช่วยทำความเข้าใจให้แก่กลุ่มในเรื่องการสื่อสารความหมาย ช่วยให้กลุ่มเข้าใจตรงกันในเรื่องสื่อความหมาย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความสับสนข้องหมองใจกันและแตกต่างกันได้
5. สร้างบรรยากาศที่อบอุ่นและเป็นมิตรให้เกิดขึ้นในกลุ่ม ช่วยให้ผู้สมาชิกกลุ่มไม่เกิดความรู้สึกแตกแยกหรือแบ่งแยกตัวเองออกไปจากกลุ่ม
6. ขจัดหรือลดความขัดแย้งต่าง ๆ ในกลุ่ม ที่เป็นสาเหตุทำให้กลุ่มแตกแยกอันอาจเป็นผลทำให้กลุ่มไม่สามารถรวมตัวกันจนงานบรรลุผลสำเร็จได้

2) สมาชิกกลุ่ม

สมาชิกกลุ่มที่ดีนั้นจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ของตนโดยรู้ว่าตนควรจะทำอะไร ที่จะช่วยเอื้ออำนวยให้การทำงานเป็นทีมบรรลุผลสำเร็จ เช่นเดียวกับผู้นำสมาชิกกลุ่มจำเป็นต้องช่วยเหลือกลุ่มใน 2 บทบาทใหญ่ คือ

ก. บทบาทเกี่ยวกับการทำงาน สมาชิกกลุ่มควรจะช่วยเหลือกลุ่มโดยการทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังนี้

1. เสนอความคิดหรือวิธีการใหม่ ๆ ในการพิจารณาปัญหาของกลุ่มเพื่อให้กลุ่มบรรลุผลตามที่ต้องการ
2. ถามคำถามเพื่อให้เกิดความกระจ่างหรือเพื่อให้ได้ข้อเสนอแนะข้อมูลเท็จจริงต่าง ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาของกลุ่ม
3. ให้ข้อมูล ข้อเท็จจริง หรือข้อสรุปต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์ในการพิจารณาปัญหา
4. ชี้แจงให้รายละเอียดต่าง ๆ โดยการให้ตัวอย่างหรือให้ความหมายพยายามวาดภาพพจน์หรือทำความเข้าใจกับความคิดหรือข้อเสนอแนะต่าง ๆ และช่วยให้สมาชิกเกิดความกระจ่างในข้อมูลหรือความคิดเห็นเหล่านั้น

5. สรุปลงให้ทราบว่าขณะนี้กลุ่มทำงานไปแล้วถึงไหน โดยสรุปสิ่งที่ได้ทำไปแล้ว

6. กำหนดมาตรฐานซึ่งกลุ่มพยายามจะก้าวไปถึง หรือพยายามใช้มาตรฐานในการประเมินผลความก้าวหน้าของกลุ่ม

7. ช่วยให้กลุ่มบรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการได้ง่ายขึ้น โดยการกระทำสิ่งต่าง ๆ เพื่อกลุ่ม เช่น ทำงานประจำ ทำสิ่งต่าง ๆ ให้เป็นระเบียบ เก็บรวบรวมงานในสิ่งที่ทำเขียนข้อเสนอแนะหรือความเห็นต่าง ๆ ฯลฯ

ข. บทบาทในการร่วมกลุ่ม สมาชิกควรจะช่วยเหลือกลุ่มโดยการกระทำหน้าที่ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สนับสนุน กระตุ้นให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการให้ข้อเสนอแนะและความคิดเห็นต่าง ๆ

2. ควบคุมการสนทนาให้เป็นไปด้วยดี ไม่ให้ออกนอกทาง พยายามควบคุมกลุ่มให้ดำเนินงานไปสู่เป้าหมาย

3. ประนีประนอม ทะล่อมไกล่เกลี่ยและหาทางแก้ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่มเกิดความคิดเห็นขัดแย้งกัน

4. คอยสังเกตกระบวนการของกลุ่ม และบอกกลุ่มให้ทราบเพื่อประเมินประสิทธิภาพของการทำงานของกลุ่ม

5. ช่วยให้กลุ่มเกิดบรรยากาศที่ดีด้วยวิธีการต่าง ๆ กัน เช่น สร้างอารมณ์ขันในเวลาที่เหมาะสม ทุกคนกำลังดีใจและมีความสุขขัดแย้งกัน เป็นผู้ที่ช่วยรักษาบรรยากาศในการทำงานของกลุ่ม

บทบาทในการทำงานและบทบาทในการร่วมกลุ่มเป็นสิ่งจำเป็นต่อการบรรลุผลสำเร็จของงาน กลุ่มใดมีสมาชิกที่ช่วยกันทำหน้าที่สองอย่างนี้ มักจะประสบผลสำเร็จในการทำงาน

3) กระบวนการทำงาน คือ วิธีที่กลุ่มเข้าในการทำงาน ผลงานของกลุ่มจะออกมาดีมาน้อยเพียงใดจะขึ้นอยู่กับวิธีการ ขั้นตอนที่กลุ่มเข้าในการทำงานด้วย หากกลุ่มใช้วิธีการขั้นตอนที่เหมาะสมกับลักษณะงาน ลักษณะกลุ่มแล้ว ผลงานก็จะมีคุณภาพตามไปด้วย กระบวนการทำงานวิธีการทำงานที่ได้รับการยอมรับว่ามีส่วนช่วยให้การทำงานบรรลุอย่างมีประสิทธิภาพนี้มีลำดับที่สำคัญ ๆ ดังนี้

3.1 ทำความเข้าใจในเป้าหมาย จุดมุ่งหมายของงาน

3.2 วางแผนซึ่งหมายถึง

- หาวิธีการและกำหนดขั้นตอนในการทำงาน
- วางแผนปฏิบัติในรายละเอียด
- แบ่งงานและมอบหมายงาน

3.3 ปฏิบัติตามแผนงานและติดตามงาน

3.4 ประเมินผลและปรับปรุงงาน

บทบาทของผู้นำกลุ่ม บทบาทของสมาชิกกลุ่ม และวิธีการทำงานของกลุ่ม นับว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกลุ่ม หากองค์ประกอบทั้ง 3 มีความเหมาะสม ก็จะช่วยให้อำนาจของกลุ่มเกิดกระบวนการที่ดีเอื้ออำนวยให้กลุ่มประสบความสำเร็จ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งได้ว่ากระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ที่ดีจะเกิดขึ้นได้ต่อเมื่อองค์ประกอบที่สำคัญทั้ง 3 นั้น แสดงบทบาทหน้าที่ของตนได้อย่างเหมาะสม

วิธีการแบ่งกลุ่ม

การแบ่งกลุ่มใหญ่เป็นกลุ่มย่อย มีวัตถุประสงค์สำคัญ คือ

1. ให้นักเรียนมีโอกาสร่วมทำกิจกรรมอย่างทั่วถึง ทั้งเป็นการคิดร่วมกัน อภิปรายร่วมกัน ทำการทดลอง หรือปฏิบัติร่วมกัน โดยให้ทุกคนมีโอกาสร่วมกิจกรรมทุกคน
2. ให้นักเรียนได้เปรียบเทียบผลการทำงานร่วมกับกลุ่มย่อย ๆ อื่น ผูกการยอมรับกันและการวิพากษ์วิจารณ์กันและกัน ผูกเรื่องการไม่ด่วนตัดสินใจในเรื่องใดโดยปราศจากข้อมูลที่สมเหตุสมผล เป็นการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมกับการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการกลุ่มในการค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ในการแบ่งกลุ่มย่อย ครูควรคำนึงถึงหลักสำคัญ คือ

1. ขนาดของกลุ่มย่อย ขนาดของกลุ่มย่อยที่เหมาะสมกับการปฏิบัติการทดลองเพื่อค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ ประมาณ 4 - 5 คน ทั้งนี้ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมการทดลองใช้อุปกรณ์อย่างทั่วถึงกัน
2. ลักษณะของสมาชิกในกลุ่ม เป็นหน้าที่สำคัญที่ครูจะต้องตัดสินใจ แต่ละกลุ่มควรประกอบด้วยนักเรียนลักษณะใดบ้าง เช่น ครูอาจแบ่งนักเรียนตามเพศ คือมีเพศหญิงและเพศชายละกัน แบ่งตามความสามารถโดยให้มีความสามารถระดับต่าง ๆ ละครึ่งไป แบ่งกลุ่มตามความถนัด แบ่งกลุ่มตามการสุ่มตลอดจนแบ่งกลุ่มตามความสมัครใจ

ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสร่วมทำกิจกรรมกับนักเรียนอื่น ๆ หมุนเวียนกันไป จึงควรทำการแบ่งกลุ่มย่อยอยู่เสมอ ๆ แทนการแบ่งกลุ่มแบบแน่นอนตายตัว โดยให้ทำงานกับกลุ่มของตนเอง ให้นักเรียนกลุ่มเดิมตลอดทั้งภาคการศึกษาหรือปีการศึกษา ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักร่วมทำงานกับเพื่อน ทั้งที่คุ้นเคย และไม่คุ้นเคย และยังเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นเป็นการเพิ่มประสบการณ์ และความสัมพันธ์ให้มากขึ้น

เทคนิคที่ใช้ในการแบ่งกลุ่ม มีมากมายหลายวิธี ในที่นี้จะขอเสนอเทคนิคบางอย่างเพื่อเป็นแนวทางในการแบ่งกลุ่ม ดังนี้

1. การแบ่งกลุ่มโดยการนับหมายเลข เช่น ครูต้องการแบ่งนักเรียน 40 คน เป็น 8 กลุ่มย่อยทำได้โดยให้นักเรียนนับ 1 - 8 ไปเรื่อย ๆ จนครบทุกคนแล้วให้นักเรียนนับหมายเลขเดียวกันอยู่ด้วยกันการนับหมายเลขอาจเปลี่ยนไปนับสิ่งอื่น ๆ เช่น

ก. แบ่ง 4 กลุ่ม นับเครื่องมือหรืออุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ เช่น เทอร์โมมิเตอร์ ปีกเกอร์ ยูเรก้า หลอดฉีดยา

ข. แบ่ง 5 กลุ่ม นับสารเคมี เช่น เกลือ ด่างทับทิม จุนส์ ยิบซัม น้ำประสานทอง

ค. แบ่ง 6 กลุ่ม นับสัตว์ปีก เช่น ไก่ เป็ด นก กา ห่าน หงส์

2. การแบ่งกลุ่มโดยการจับสลาก มีลักษณะคล้ายการนับหมายเลข แทนที่จะมีการขานตัวเลขหรือขานชื่อสิ่งต่าง ๆ เปลี่ยนไปเป็นไปเขียนสลากแทนแล้วให้นักเรียนจับทีละคนจากนั้นครูออกคำสั่งให้พวกเดียวกันอยู่ด้วยกัน

3. การแบ่งกลุ่มโดยใช้เพลงและเกม โดยให้นักเรียนเล่นเกมหรือเกมมีเพลงประกอบตัวอย่าง เช่น

3.1 เกมจับกลุ่มตามคำสั่งโดยให้นักเรียนเดินเป็นวงกลมแล้วคอยฟังคำสั่งครูจากนั้นวิ่งเข้ากลุ่มให้เป็นไปตามคำสั่ง

ครูอาจออกคำสั่งดังนี้

- จับ 5

- จับ 6 หญิง 4 คน ชาย 2 คน

เมื่อนักเรียนได้ยินคำสั่งแล้วต้องจับรวมกลุ่มให้ได้ 5 หรือ 6 ตามคำสั่งทุกประการ เกมนี้อาจดัดแปลงโดย ครูร้องเพลงประกอบขณะนักเรียนเดินเป็นวงกลมแล้วจึงออกคำสั่งตามต้องการ

3.2 เกมจับกลุ่มตามราคาสั่งของ โดยอาจร้องเพลงประกอบด้วยก็ได้ แล้วจึงออก คำสั่ง เช่น "ไม้หนึบ" นักเรียนเมื่อได้ยินคำสั่งต้องจับกลุ่มให้ได้ 5 คน (ราคา 5 บาท) เป็นต้น

4. การแบ่งกลุ่มโดยใช้อุปกรณ์เป็นสื่อ ครูอาจใช้หลักการสังเกต คือ ประสาทสัมผัสทั้ง 5 หรือประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง เป็นหลักในการรวมกลุ่ม เช่น

ใช้ประสาทสัมผัสทางหู โดยครูเตรียมหาสิ่งของง่าย ๆ 15 ชนิด เช่น ก้อนกรวด ทราย ถั่วเขียว ลูกบดพลาสติก ลูกกลมทำด้วยโลหะ เป็นต้น จากนั้นแจกให้นักเรียนคนละ 1 ชนิด แล้วให้

นักเรียนเข่าหาพวกที่มีเสียงเดียวกัน

ใช้ประสาทสัมผัสทางจมูก โดย ครูเตรียมสารที่มีกลิ่นที่หาได้ง่ายและไม่เป็นอันตราย หยอดใส่สำลี หรืออาจนำสำลีใส่ขวด เช่น น้ำหอม แอมโมเนีย น้ำมะนาว น้ำส้ม น้ำมันพืช เป็นต้น แล้วแจกนักเรียนคนละ 1 ขวด แล้วให้นักเรียนหาพวกที่ได้รับกลิ่นเดียวกัน

ข้อควรคำนึงสำหรับครู ในการใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่ม ครูต้องวิเคราะห์สภาพต่าง ๆ ดังนี้

1. เวลาที่ใช้แบ่ง ต้องไม่เสียเวลามากเกินไป
2. ใช้กิจกรรมเร้าใจ จะช่วยให้นักเรียนสนใจ
3. เลือกเทคนิคให้เหมาะกับวัยนักเรียน สถานที่ และกิจกรรมที่จะเรียน

2.6 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาและงานวิจัยทางด้านห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผ่านมาพบจะเกือบทุกเรื่องมักจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ โดยอาศัย สื่อและอุปกรณ์เป็นตัวเชื่อมให้สอดคล้องกับเนื้อหานำไปสู่การทดลองและปฏิบัติจริง โดยอาศัยเทคโนโลยีเข้าช่วย ซึ่งสภาพการดำเนินงานที่จะนำไปสู่ความสำเร็จตามวัตถุประสงค์ในเนื้อหาของแต่ละกิจกรรม มีสภาพปัญหา ขั้นตอนในการดำเนินงานที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงได้พิจารณาเฉพาะผลของการวิจัยที่กล่าวถึงสภาพปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ เพื่อหาแนวทางและกระบวนการที่จะนำไปใช้ในการจัดห้องเสริมทักษะคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ของโรงเรียนบ้านบึงแดง ดังต่อไปนี้ คือ

พิกุล รัตนประเสริฐศรี (2537) ให้ข้อสังเกตว่า งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมนักเรียนทั้งก่อนและหลัง การประกาศใช้หลักสูตรใหม่ตามแผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2520 ผลการศึกษาและข้อเสนอแนะแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมนักเรียนไม่ตอบสนองความต้องการที่แท้จริงของนักเรียนไม่สนองตอบต่อจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ผู้บริหารไม่เข้าใจวัตถุประสงค์และหลักการจัดอย่างแท้จริง ครูที่ปรึกษาขาดความรู้ ความสนใจเรื่องกิจกรรม ตลอดจนมีงานสอนและหน้าที่พิเศษอื่น ๆ งบประมาณไม่เพียงพอ จนถึงปัจจุบัน การใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533 แนวปฏิบัติยังคงเดิม ขาดความร่วมมือจากบุคลากรที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรม การติดตามและประเมินผลยังขาดระบบที่ชัดเจน กิจกรรมที่โรงเรียนจัดขึ้นไม่สอดคล้องกับความถนัดและความสนใจของนักเรียนอย่างแท้จริง

สุลัดดา ลอยฟ้า (2536) ได้ทำการวิจัย และศึกษาสภาพปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในด้านทักษะพื้นฐานและเทคนิคการคำนวณ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา จึงเน้นการพัฒนาให้นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา การสังเกต การรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ตลอดจนปลูกฝังและส่งเสริมเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ปัญหาที่พบอีกอย่างจากการศึกษาของ Kutz (1991) คือในการดำเนินชีวิตประจำวันแล้วการนำคณิตศาสตร์ไปใช้ไม่ได้ยึดติดอยู่กับกฎเกณฑ์การคำนวณต่าง ๆ ที่ได้มาจากโรงเรียนแต่ส่วนมากแล้วจะใช้การคิดในใจ ซึ่งไม่มีรูปแบบที่แน่นอนในการคิด ซึ่งต้องใช้วิธีการหลากหลาย ตัวอย่างเช่น นักบาสเกตบอลคนหนึ่งในขณะที่แข่งขันเขาต้องการทราบความแตกต่างของคะแนนระหว่าง 74 กับ 66 แต่มีก่อนจะหมดเวลาในอีก 3 นาที โดยที่เขาไม่มีกระดาษดินสอ หรือเครื่องคำนวณอื่น ๆ ช่วย นักบาสเกตบอลคนนั้นก็ต้องใช้วิธีการคิดในใจ จากตัวอย่างจะเห็นได้ว่าในชีวิตจริงแล้ว การคิดคำนวณเราไม่ได้นำกระบวนการที่เรียนมาจากโรงเรียนมาใช้เลย แต่สิ่งที่จำเป็นคือการคิดในใจ ซึ่งในโรงเรียนไม่ได้สอนเทคนิคหรือกระบวนการคิดในใจ แม้ว่าในตำราจะกล่าวถึงเทคนิคและวิธีการต่าง ๆ ในการฝึกการคิดคำนวณ เพื่อให้เกิดความชำนาญ

ดังนั้นปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ ที่พบจากการศึกษาของ อีรพงษ์ ทวีวรรณ (2533) พบว่านักเรียนขาดความเข้าใจในความคิดรวบยอด และหลักการ และนักเรียนมีข้อบกพร่องในการคิดหาคำตอบ หรือขาดรูปแบบในการคิดหาคำตอบ แม้ว่านักเรียนจะเข้าใจกระบวนการปฏิบัติก็ตาม ซึ่งสอดคล้องกับ สมศักดิ์ กลั่นกลิ่น (2527) ที่ได้กล่าวว่า การที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนต่ำนั้น อาจมีหลายสาเหตุ แต่สาเหตุหนึ่งที่สำคัญน่าจะเป็นเพราะ เลือกจัดกระบวนการเรียนการสอนไม่เหมาะสมกับเนื้อหา ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นตัวแปรที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อการเรียนรู้ และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ คุณภาพการศึกษาของผู้เรียนจะสูงหรือต่ำย่อมขึ้นอยู่กับวิธีการจัดการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

ชลอ มงคลการุณย์ (2529) ได้ศึกษาถึงปัญหาการบริหารงานวิชาการในโรงเรียนประถมศึกษา สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยพิจารณาค่าเฉลี่ยของระดับปัญหามาในแต่ละด้าน พบว่า ปัญหาที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุุดในแต่ละด้านได้แก่ การจัดสรรงบประมาณยังไม่สอดคล้องกับสภาพและความต้องการที่จำเป็นของแต่ละกลุ่มประสบการณ์ หนังสืออ่านประกอบและหนังสือค้นคว้ามีไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียนและครู นักเรียนไม่สามารถนำผลที่ได้จากการเรียนการสอนของครูไปใช้ปฏิบัติในชีวิตจริงได้ ครูมีภาระการสอนมาก ไม่มีเวลาผลิตและเตรียมสื่อการเรียนการสอนชุมชนยังไม่มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมหลักสูตรของโรงเรียน งบประมาณมีจำกัด ไม่เพียงพอใน

การจัดหาหนังสือสำหรับให้ครูและนักเรียนได้ศึกษาค้นคว้า ขาดการวางแผนการปฏิบัติงานด้านนเทศ การศึกษาอย่างเป็นระบบ และไม่มีการวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อนำมาปรับปรุงและทำคลังข้อสอบ

อารักษ์ พัฒนาถาวร (2529) ศึกษาสภาพและปัญหาการบริหารโรงเรียน สังกัดสำนักงาน การประถมศึกษาจังหวัดพิจิตร ในทัศนะของผู้บริหารโรงเรียน พบว่าด้านการเรียนการสอนมีปัญหา เรื่อง การส่งเสริมและฝึกให้นักเรียนคิดประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ เพราะว่า โรงเรียนขาดงบประมาณ ดำเนินการ นอกจากนี้ยังมีปัญหาในการดำเนินการวัดผลและประเมินผลการเรียนการสอนให้เป็นไป ตามระเบียบอย่างถูกต้องเป็นปัจจุบัน

เบจมาศ เพิ่มสุขศรี (2508) ได้สำรวจเจตคติที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นสายสามัญ ในจังหวัดพระนครและธนบุรี โดยใช้กลุ่มตัวอย่างนักเรียน 380 คน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีความสนใจกิจกรรมเสริมหลักสูตรพอสมควร การดำเนินงาน การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร เพราะเกิดปัญหาที่ว่านักเรียนไม่ได้มีส่วนร่วม ในการดำเนินงานอย่างแท้จริง กิจกรรมที่จัดไม่ตรงกับความต้องการและความสนใจของนักเรียน รวมทั้งงบประมาณการจัดไม่เพียงพอ และจากผลการวิจัยของ พูนศิริ เจริญพันธ์ (2514) ได้ สำรวจความสนใจของนักเรียนโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย ที่มีต่อกิจกรรมเสริมหลักสูตร กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียน จำนวน 390 คน ใช้แบบสอบถามชนิดเลือกตอบ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนไม่ให้ความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรมากนัก เนื่องจากผู้สอนและนักเรียนไม่มีส่วนในการริเริ่ม กิจกรรมแต่อาจารย์หัวหน้าสายวิชาเป็นผู้ริเริ่มและดำเนินการกันเองทั้งไม่มีการวางแผน และโครงการ ที่จัดกิจกรรมไว้นั่นเอง นอกจากนี้กิจกรรมก็จัดในวันหยุดซึ่งเป็นวันที่นักเรียนต้องการพักผ่อนและทำ การบ้าน ฉะนั้นนักเรียนหลายคนจึงไม่ได้เป็นสมาชิกของชุมนุมใด ๆ เลย

สรุปผลจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีข้อบกพร่องในด้านทักษะพื้นฐานและ เทคนิคการคิดคำนวณ ไม่ยึดติดกับกฎเกณฑ์ที่เรียนมา เวลานำไปใช้ในชีวิตประจำวันจึงขาดรูปแบบ ที่แน่นอน ขาดการส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดประดิษฐ์สิ่งของต่าง ๆ ทั้งนี้ การขาดงบประมาณมีผล ทำให้กิจกรรมเสริมหลักสูตร ไม่ตอบสนองต่อความต้องการที่แท้จริงของนักเรียนและหลักสูตรเพราะ นักเรียนไม่มีส่วนริเริ่มในการวางแผนและจัดกิจกรรม นอกจากนี้ครูยังมีการสอนมากไม่มี เวลาในการผลิตสื่อ ตลอดจนชุมชนไม่มีส่วนรวมในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรของโรงเรียน