

การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี Development Curriculums for Science, Mathematics, English and Technology

ผศ.ดร.ประเสริฐ เรือนนະการ และคณะ

สาขาวิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof. Dr.Prasert Ruannakarn and Staff

Applied Statistics Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาหลักสูตรเสริมขั้นสูง และขั้นพื้นฐานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการของท้องถิ่นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี ขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตรเสริมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี ตามความต้องการของท้องถิ่น ขั้นตอนที่ 3 ใช้หลักสูตรเสริมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี และขั้นตอนที่ 4 ประเมินหลักสูตรเสริมวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี ประชากร และตัวอย่าง คือ นักเรียน ช่วงชั้นที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ช่วงชั้นที่ 4 และนักศึกษาระดับอุดมศึกษาที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีในจังหวัดลพบุรี ปีการศึกษา 2549 ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี และประชาชนในเขตจังหวัดลพบุรี เครื่องมือที่ใช้ ประกอบด้วย แบบสอบถาม แบบสัมภาษณ์ และแบบประเมิน สถิติที่ใช้ในการวิจัยแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สถิติเชิงบรรยาย (descriptive statistics) ได้แก่ ความถี่ ร้อยละฐานนิยม อันดับ (rank) ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และสถิติเชิงอ้างอิง (inferential statistics) ได้แก่ สถิติทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยประชากร 2 กลุ่ม คือ สถิติทดสอบที (t - test) ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

ผลการวิจัยระยะที่ 1 ได้แก่หลักสูตรที่ต้องการพัฒนาทั้งหมด 20 หลักสูตร ประกอบด้วย หลักสูตรที่ 1 วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) หลักสูตรที่ 2 คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) หลักสูตรที่ 3 วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) หลักสูตรที่ 4 คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) หลักสูตรที่ 5 คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) หลักสูตรที่ 6 ฟิสิกส์ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) หลักสูตรที่ 7 เคมีช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) หลักสูตรที่ 8 ชีววิทยาช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) หลักสูตรที่ 9 คณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา (ชั้นปีที่ 1) หลักสูตรที่ 10 ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา (ชั้นปีที่1) หลักสูตรที่ 11 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 1 (ป.4) หลักสูตรที่ 12 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 (ม.1) หลักสูตรที่ 13 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 3 (ม.4) หลักสูตรที่ 14 ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 4 (ระดับอุดมศึกษา ชั้นปีที่ 1) หลักสูตรที่ 15 หลักสูตรท้องถิ่น ไข่เค็มใบเตยดินสอพอง หลักสูตรที่ 16 หลักสูตรท้องถิ่น ปลาส้มปาก หลักสูตรที่ 17 หลักสูตรท้องถิ่น สุราแช่พื้นเมือง (อุ) หลักสูตรที่ 18 หลักสูตรท้องถิ่น เครื่องทองเหลือง หลักสูตรที่ 19 หลักสูตรท้องถิ่นผ้าทอมัดหมี่ และหลักสูตรที่ 20 หลักสูตรท้องถิ่น จักสานตะกร้า

ผลการวิจัยระยะที่ 2 พบว่าหลักสูตรมีความเหมาะสมกับสภาพผู้เรียน และท้องถิ่นทั้ง 20 หลักสูตร โดยส่วนใหญ่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก และหลักสูตรมีความสอดคล้องกันอยู่ในระดับมาก

ผลการวิจัยระยะที่ 3 พบว่าผลการทดลองใช้หลักสูตร 20 หลักสูตร พิจารณาใน 6 ด้าน ได้แก่ ความสอดคล้องของแผนการกำหนดสาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และกิจกรรมเสริมทักษะ ผลการประเมินในแต่ละด้านมีความเหมาะสมระดับมาก นอกจากนี้ยังได้ค้นพบติดตามการใช้หลักสูตร 4 ประเด็น ได้แก่ 1) ความเข้าใจหลักสูตรและการใช้หลักสูตร 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การวิเคราะห์การสอน และ 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะ ผลการนิเทศในภาพรวมอยู่ในเกณฑ์ดี

ผลการวิจัยระยะที่ 4 พบว่าผู้เรียนและผู้สอนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และมากที่สุด ในด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อและอุปกรณ์ และด้านการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่าทุกหลักสูตรมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ พบว่า ส่วนใหญ่มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

การวิจัยและพัฒนาหลักสูตรเสริมชั้นพื้นฐาน และชั้นสูงวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และหลักสูตรท้องถิ่น จำนวน 20 หลักสูตรในครั้งนี้ สามารถนำไปปรับใช้ตามความต้องการของผู้เรียน ผู้สอน และท้องถิ่น ในจังหวัดใกล้เคียงได้ตามความเหมาะสม

ABSTRACT

This research aimed to develop basic and advance level enrichment curriculums for Science, Mathematics, English and Technology. Type of research was research and development. Research procedures included 4 steps : step 1 studying the states, problems and needs of locals about the development of Science, Mathematics, English and Technology curriculums, step 2 constructing the drafts of basic and advance level enrichment curriculums for Science, Mathematics, English and Technology according to the needs of locals, step 3 implementing the curriculums and step 4 evaluating and revising the curriculums. The target population and samples were class level 2 students (Pratomsuksa 4), class level 3 students (Matayomsuksa 1), class level 4 students (matayomsuksa 4), and the first year students for the higher education stage. All of them were ever studied in the Science, Mathematics, and English subjects for 2006 academic year. The another samples were the Science, Mathematics, English teachers and people who were interested in the development of the local curriculums in the rural area. The research tools composed of questionnaires, interview forms, and evaluate forms. The statistics for analyzing data were 2 types, the first one was the descriptive statistics such as frequency, percentage, mode, rank, mean and Standard Deviation (S.D.) and the second one was the inferential statistics such as t – test for comparing the population mean between two populations and t – test for comparing the population mean and the criteria. The research findings were as follows :

Phase 1 : The 20 obtained curriculums composed of curriculum 1 : The Science Class level 2 (Pratomsuksa 4) Curriculum, curriculum 2 : The Mathematics Class level 2 (Pratomsuksa 4) Curriculum,

curriculum 3 : The Science Class level 3 (Matayomsuksa 1) Curriculum, curriculum 4 : The Mathematics Class level 3 (Matayomsuksa 1) Curriculum, curriculum 5 : The Mathematics Class level 4 (Matayomsuksa 4) Curriculum, curriculum 6 : The Physics Class level 4 (Matayomsuksa 4) Curriculum, curriculum 7 : The Chemistry Class level 4 (Matayomsuksa 4) Curriculum, curriculum 8 : The Biology Class level 4 (Matayomsuksa 4) Curriculum, curriculum 9 : The Mathematics Higher Education (The first year students) Curriculum, curriculum 10 : The Physics Higher Education (The first year students) Curriculum, curriculum 11 : The English for Communication Level 1 (Pratomsuksa 4) Curriculum, curriculum 12 : The English for Communication Level 2 (Matayomsuksa 1) Curriculum, curriculum 13 : The English for Communication Level 3 (Matayomsuksa 4) Curriculum, curriculum 14 : The English for Communication Level 4 (The first year students for higher education) Curriculum, curriculum 15 : The Local Curriculum : White Clay Salty Egg, curriculum 16 : The Local Curriculum : Pla Som Fuk, curriculum 17 : The Local Curriculum : Local Rice Ligour (Ou), curriculum 18 : The Local Curriculum : Metal Works, curriculum 19 : The Local Curriculum : Mat Mi Silk, and curriculum 20 : The Local Curriculum : Juk San Tra Kra.

Phase 2 : All of 20 obtained curriculums were evaluated with two aspects; the appropriating one and the corresponding one. The first one was mostly evaluated at high level and the second one was evaluated at high level too.

Phase 3 : The implementation of 20 obtained curriculums were considered with 6 aspects such as the responding of learning plans, the determination of learning contents, the learning processes, the learning medias, the measurement and evaluation, and the enrichment skill activities. The results for each aspects were at high level. Moreover, the follow-up of teaching and learning for the implementation the 20 obtained curriculums by experts and researchers were considered. There were four aspects for considering as follows :1) the understanding of curriculums and the implementing curriculums, 2) the process of learning and teaching, 3) the analyzing of instructing, and 4) the problems and guidelines for improving. The obtained results were at good level.

Phase 4 : The learners and teachers had satisfied with high and the highest level as a whole for contents aspects, learning activities, medias and measurement and evaluation. Moreover, learning achievement were considered. The results indicated that all developed curriculums the post – test were significantly higher than their pre – test scores at the level 0.05 (p – value = 0.000) and the post – test scores were significantly higher than their criteria (greater than 60.00 score) at the level 0.05 (p – value = 0.000).

The 20 developed curriculums that corresponding to learners, teachers and the local needs can be applied or used in other provinces in Thailand.

คำสำคัญ

หลักสูตรเสริมชั้นสูง และชั้นพื้นฐานวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี

บทนำ

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั่วไปในการดำรงชีวิตประจำวัน และในงานอาชีพต่าง ๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้ และความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติมากมาย มีผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอย่างมาก วิทยาศาสตร์นำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด คิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะในการค้นหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม วิทยาศาสตร์ช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องในการใช้ประโยชน์ ดูแลรักษา พัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุล และยั่งยืน วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจให้สามารถแข่งขันกับนานาประเทศในสังคมโลก และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันได้อย่างมีความสุข การสร้างความเข้มแข็งด้านวิทยาศาสตร์จำเป็นที่จะต้องจัดการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้สามารถอยู่ในสังคม วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ปรากฏการณ์ที่กำลังเกิดขึ้น ในวงการศึกษาบ้านเราขณะนี้ คือ เด็กรุ่นใหม่ขาดความสนใจที่อยากจะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเห็นว่าเป็นวิชาที่น่าเบื่อ ยากเกินไป เนื้อหาเต็มไปด้วยสูตร และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ทางธรรมชาติ เรียนเท่าที่จำเป็น เพื่อใช้ในการสอบเรียนต่อสอบคัดเลือกเท่านั้น จึงให้เด็กรุ่นใหม่ไม่พัฒนาแนวคิด และความรู้ใหม่ ๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ ทำให้ความเจริญทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีล้ำหลังตามชาติเพื่อนบ้านไม่ทัน จึงกลายเป็นผู้ใช้เทคโนโลยีมากกว่าเป็นผู้ผลิตเทคโนโลยี ซึ่งส่งผลกระทบต่อการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีร่วมกับจังหวัดลพบุรี ได้เล็งเห็นและตระหนักในปัญหาที่กำลังเกิดขึ้นกับเยาวชน โดยเฉพาะจังหวัดลพบุรี จึงได้ร่วมมือกันที่จะพัฒนาหลักสูตร ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี โดยมุ่งที่จะผลิตกำลังคนที่สนองความต้องการของท้องถิ่น และสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ โดยจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยมุ่งเน้นการปฏิบัติควบคู่ทฤษฎี ยึดหลักการมีส่วนร่วมระหว่างหน่วยงานทางการศึกษากับชุมชน นำไปสู่การพัฒนาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี ทำให้ผู้เรียนและประชาชน มีสมรรถนะตามวิชาชีพทั้งในด้านเทคนิควิธี และการประกอบอาชีพ สภาพปัจจุบันสถาบันการศึกษา และชุมชน ขาดการเชื่อมโยงบูรณาการทางด้านความรู้ ขาดความเข้าใจที่จะนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาท้องถิ่น ไม่มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารระหว่างสถาบันการศึกษา กับท้องถิ่น ซึ่งมีผลกระทบต่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม นอกจากนี้หลักสูตร วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี ปัจจุบันเน้นด้านทฤษฎีมากเกินไปขาดการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังนั้น มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีร่วมกับจังหวัดลพบุรี จึงได้ร่วมมือกันพัฒนาหลักสูตร วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยีในระดับช่วงชั้นที่ 2 ช่วงชั้นที่ 3 ช่วงชั้นที่ 4 และระดับอุดมศึกษา ให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนและท้องถิ่น โดยจัดทำเป็นหลักสูตรเสริมขั้นพื้นฐานและเสริมขั้นสูง โดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มุ่งพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี ในระดับ
ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) และระดับอุดมศึกษา (ชั้นปีที่ 1) โดยใช้กระบวนการวิจัยและ
พัฒนา รวมจำนวนหลักสูตรที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ผู้สอน และท้องถิ่น จำนวน 20 หลักสูตร
การดำเนินการวิจัย และพัฒนาดังกล่าว มีขั้นตอนศึกษาค้นคว้า 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาสภาพปัญหา/
ความต้องการพัฒนาหลักสูตรขั้นตอนที่ 2 พัฒนาหลักสูตร (ยกร่างและหาคุณภาพหลักสูตร และทดลองใช้หลักสูตร
และปรับปรุงหลักสูตร) ขั้นตอนที่ 3 การนำหลักสูตรไปใช้ และ ขั้นตอนที่ 4 ประเมินผลหลักสูตร

สรุปผลการวิจัย

สรุปผลการดำเนินการวิจัยเรื่อง การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และ
เทคโนโลยี สรุปผลตามความมุ่งหมายการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ผลการศึกษาสภาพปัญหา และความต้องการเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐานที่จะนำมาสร้างหลักสูตรเสริมให้สอดคล้องกับ สภาพปัญหา ความ
ต้องการ ของท้องถิ่นและเหมาะสมกับผู้เรียนในระดับช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) และ
ระดับอุดมศึกษา (ชั้นปีที่1) ได้ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรดังกล่าว และเก็บรวบรวมจาก
ผู้ที่เกี่ยวข้องที่เป็นตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ ครูผู้สอน จำนวน 120 คน นักเรียน นักศึกษา จำนวน 1,320 คน และ
ประชาชนทั่วไป จำนวน 500 คน การเก็บรวบรวมข้อมูลพื้นฐาน ผู้วิจัยใช้เครื่องมือที่เป็นแบบสอบถาม แบบมาตรา
ส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด นำสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระ
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และท้องถิ่น ทุกสาระในชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มัธยมศึกษาปีที่ 1
มัธยมศึกษาปีที่ 4 และนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ชั้นปีที่ 1 มากำหนดเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับสภาพปัญหา ความ
ต้องการ และข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตรนำแบบสอบถามไปตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ โดยมีค่าความ
เชื่อมั่น มากกว่า 0.80 และดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระยะเวลา 3 สัปดาห์ ตั้งแต่วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2549
ถึงวันที่ 10 มีนาคม 2549 นอกจากนี้ เพื่อเป็นการยืนยันสภาพปัญหา และความต้องการที่มีความเป็นไปได้ในการ
พัฒนาหลักสูตรดังกล่าว ผู้วิจัยได้สร้างแนวทางการสนทนากลุ่ม ตามกรอบแนวคิดการวิจัย เพื่อศึกษาสภาพปัญหา
ความต้องการ และข้อเสนอแนะในการพัฒนาหลักสูตร เสริมขั้นพื้นฐาน และขั้นสูงกับครูผู้สอน และผู้เชี่ยวชาญ วิชา
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี และหลักสูตรท้องถิ่น ในวันเสาร์ที่ 18 มีนาคม 2549 ณ
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี แล้วนำข้อมูลดังกล่าวข้างต้น มาวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อลำดับความต้องการในการพัฒนา
โดยใช้ความถี่ ร้อยละ และการจัดลำดับที่ ส่วนข้อมูลจากแบบสอบถามปลายเปิด และการสนทนากลุ่ม วิเคราะห์
ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหาตามกรอบแนวคิดการวิจัย

1.1 สภาพปัญหาการพัฒนาหลักสูตร

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ และเชิงคุณภาพเกี่ยวกับสภาพปัญหา การพัฒนา
หลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี และหลักสูตรท้องถิ่น สรุปได้ดังนี้

1.1.1 กลุ่มวิชาคณิตศาสตร์

1) ผู้เรียนมีพื้นฐานคณิตศาสตร์น้อย 2) ต้องจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความต้องการ
ของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล 3) ผู้สอนใช้วิธีการสอนที่ไม่หลากหลาย 4) สื่อในการสอน

คณิตศาสตร์มีค่อนข้างน้อย เนื่องจากขาดงบประมาณ ในการสนับสนุน และครูผู้สอนมีเวลาในการจัดเตรียมสื่อ ไม่เพียงพอ 5) ครูผู้สอนใช้วิธีการวัดผลที่ไม่หลากหลาย และขาดความรู้ ความเข้าใจในการวัดและประเมินผล คณิตศาสตร์ 6) ขาดคู่มือการจัดกิจกรรมเสนอแนะ และ 7) เนื้อหาที่สอนมีมากเกินไป (คณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา)

1.1.2 กลุ่มวิทยาศาสตร์

1) เนื้อหาสาระไม่ต่อเนื่อง และไม่สอดคล้องกับระดับความสามารถและความสนใจของผู้เรียน และท้องถิ่น 2) เน้นทฤษฎีมากกว่าการนำไปใช้ชีวิตประจำวัน 3) กิจกรรมที่ใช้สอนไม่หลากหลาย 4) สื่อราคาแพง แต่ประสิทธิภาพต่ำ และไม่หลากหลาย 5) วิธีการวัดผลและประเมินผลไม่หลากหลาย 6) บางเนื้อหาเน้นนามธรรม ขาดต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน ต้องให้ผู้เรียนเรียนรู้จากสื่อที่หลากหลาย เพื่อง่ายต่อการทำความเข้าใจ (เคมี ม.4) 7) ผู้เรียนไม่สนใจทำการทดลองในการฝึกปฏิบัติ 8) หลักสูตรไม่เรียงลำดับเนื้อหาตามความเหมาะสม ทำให้ความรู้ไม่ต่อเนื่อง (ชีววิทยา ม.4) 9) แหล่งเรียนรู้น้อยเกินไป 10) ครูผู้สอนไม่ค่อยเข้าใจการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง และ 11) ผู้เรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานคณิตศาสตร์ไม่ดี ทำให้เรียนวิชาฟิสิกส์ได้ไม่ดีเท่าที่ควร (ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา)

1.1.3 กลุ่มวิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร

1) หลักสูตรแกนกลางไม่เอื้ออำนวยให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับด้านท้องถิ่นของตน 2) กิจกรรมไม่ได้ส่งเสริมทักษะการฟัง พูด อ่าน และเขียนอย่างจริงจัง 3) ผู้เรียนมีพื้นฐานด้านภาษาอังกฤษอยู่ในเกณฑ์ต่ำ และ 4) ผู้สอนวัดและประเมินผลไม่ตรงกับเนื้อหาที่สอน

1.1.4 หลักสูตรท้องถิ่น

1) กระบวนการผลิต ไม่มีความปลอดภัย 2) มลภาวะที่เกิดจากกระบวนการผลิต เป็นอันตรายต่อสภาพแวดล้อมหรือบริเวณใกล้เคียง 3) ปัญหาในการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ให้สามารถมีอายุเก็บไว้ได้นาน และ 4) ขาดการสืบสานภูมิปัญญาท้องถิ่นดั้งเดิม

1.2 ความต้องการพัฒนาหลักสูตร

จากการศึกษาความต้องการในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และเทคโนโลยี จังหวัดลพบุรี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียน จำนวน 1,320 คน ครูผู้สอนจำนวน 200 คน และประชาชน จำนวน 500 คน และวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ได้หลักสูตรที่ครูผู้สอนและนักเรียนมีความต้องการสอดคล้องกันมากที่สุด และเป็นเนื้อหาในภาคเรียนที่ 1 ของปีการศึกษา 2549 จำนวน 20 หลักสูตร

2. ผลการยกร่างและหาคุณภาพหลักสูตร

ผู้วิจัยนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 มากำหนดเป็นองค์ประกอบของหลักสูตร คือ กำหนดเป้าหมาย เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน สื่อ/อุปกรณ์ และการวัดและประเมินผล จำนวน 20 หลักสูตร คือ หลักสูตรที่ 1 คือ วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 หลักสูตรที่ 2 คือ คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 2 หลักสูตรที่ 3 คือ วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 หลักสูตรที่ 4 คือ คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 3 หลักสูตรที่ 5 คือ คณิตศาสตร์ช่วงชั้นที่ 4 หลักสูตรที่ 6 คือ ฟิสิกส์ช่วงชั้นที่ 4 หลักสูตรที่ 7 คือ เคมีช่วงชั้นที่ 4 หลักสูตรที่ 8 คือ ชีววิทยาช่วงชั้นที่ 4 หลักสูตรที่ 9 คือ คณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษาหลักสูตรที่ 10 คือ ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา หลักสูตรที่ 11 คือ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 1 หลักสูตรที่ 12 คือ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 หลักสูตรที่ 13 คือ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 3 หลักสูตรที่ 14 คือ ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 4 หลักสูตรที่ 15 คือ หลักสูตรท้องถิ่น ไข่เค็มใบเตยดินสอพอง หลักสูตรที่ 16 คือ หลักสูตรท้องถิ่น ปลาส้มปาก หลักสูตรที่ 17 คือ หลักสูตรท้องถิ่น สุราแช่พื้นเมือง (อุ) หลักสูตรที่ 18 คือ หลักสูตรท้องถิ่น เครื่องทองเหลือง หลักสูตรที่ 19 คือ หลักสูตรท้องถิ่น

ผ้าทอมัดหมี่ และ หลักสูตรที่ 20 คือ หลักสูตรท้องถิ่น จักสานตะกร้า หลังจากนั้นจึงได้จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อเชิญผู้เชี่ยวชาญรายวิชา และผู้เชี่ยวชาญหลักสูตรและการสอน จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความเหมาะสม และความสอดคล้อง ของหลักสูตร โดยใช้แบบสอบถามมาตรฐานประมาณค่า 5 ระดับ การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และค่าความสอดคล้อง ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนี้ สรุปได้ดังนี้

2.1 สรุปผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรต่างๆ

ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรต่าง ๆ จากผู้เชี่ยวชาญรายวิชา และผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน สรุปได้ดังนี้ ความเหมาะสมของหลักสูตรเสริม 20 หลักสูตร พบว่าส่วนใหญ่มีความเหมาะสมของหลักสูตรระดับมาก ได้แก่ 1) ด้านจุดมุ่งหมายหลักสูตร 2) ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ 3) ด้านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ และ 4) ด้านสื่อการเรียนรู้ ตามลำดับ สำหรับความเหมาะสมของหลักสูตรมีความเหมาะสมระดับปานกลาง ได้แก่ 1) ด้านการวัดและประเมินผล และ 2) ด้านเนื้อหาของหลักสูตร ตามลำดับ

2.2 สรุปผลการประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร

พิจารณาจาก ความเกี่ยวข้องจากการศึกษาความสอดคล้องกันระหว่างองค์ประกอบของหลักสูตร พบว่า ส่วนใหญ่มีความสอดคล้องอยู่ในระดับมาก ได้แก่ 1) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล 2) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้กับสื่อการเรียนรู้ในแต่ละหน่วย 3) เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับแผนการจัดการเรียนรู้ 4) เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล 5) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 6) จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับเนื้อหา 7) เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับสื่อการเรียนรู้ 8) เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับเวลาตามลำดับ สำหรับความสอดคล้องในระดับปานกลาง ได้แก่ 1) เนื้อหาของหลักสูตรกับจำนวนหน่วยการเรียนรู้ และ 2) เนื้อหาแต่ละหน่วยการเรียนรู้กับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ตามลำดับ

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตร

ผลการทดลองใช้หลักสูตร พิจารณาจากเครื่องมือ ซึ่งประกอบด้วย 6 ประเด็นต่อไปนี้

1) ความสอดคล้องของแผน ภาพรวมของแผนการสอนมีความสอดคล้องและมีรายละเอียดดี และชัดเจน 2) การกำหนดสาระการเรียนรู้ถูกต้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน ความชัดเจนของเนื้อหาไม่สับสน เข้าใจง่าย ควรเพิ่มกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยไม่ต้องท่องจำ 3) กระบวนการเรียนการสอน ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เน้นการเรียนแบบปฏิสัมพันธ์ การเรียนโดยกระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผล เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เช่นนักเรียนที่เรียนอ่อนควรได้รับความช่วยเหลือจากนักเรียนที่เรียนดีกว่า เป็นต้น 4) สื่อการเรียนการสอน สื่อที่ใช้ในการสอนในใบงาน ทำได้ค่อนข้างสมบูรณ์ มีปัญหาในการพิมพ์หรือจำนวนข้อมากเกินไปบ้าง ผู้สอนสามารถใช้สื่อการเรียน การสอนที่กำหนดผู้เรียนสนใจ และใช้สรุปเนื้อหา แต่ถ้ามีตัวอย่างการตั้งคำถามและ แนวการตอบ แนวความคิดของผู้เรียนอย่างไร จะช่วยให้ผู้สอนมีแนวการสอนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น 5) การประเมินผลตามสภาพจริง การประเมินผลเหมาะสม และ มีความสอดคล้องกับกิจกรรม ควรมีโอกาสให้นักเรียนจะได้สังเกตตนเองว่ามีปัญหาเชิงใดของโจทย์ และ 6) เสนอกิจกรรมเสริมทักษะ ควรจะมีแบบฝึกเสริมควรเพิ่มเติมแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน เช่น แบบฝึกหัดเสริมทักษะการคูณ ควรจะมีแบบฝึกหาจำนวน ควรจะมีแบบฝึกที่เน้นการทลายเลขปริศนา สำหรับวิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

4. ผลการนิเทศติดตามการใช้หลักสูตร

สรุปผลการนิเทศติดตามการใช้หลักสูตร 4 ประเด็น คือ 1) ความเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตรและการเตรียมการสอนของครูผู้สอน 2) กระบวนการจัดการเรียนการสอน 3) การวิเคราะห์การสอน และ 4) ปัญหาและข้อเสนอแนะจากครูผู้สอน ดังนี้

4.1 ความเข้าใจหลักสูตรและการเตรียมการสอน

พบว่าส่วนใหญ่ครูผู้สอนเข้าใจวัตถุประสงค์ของหลักสูตรอยู่ในระดับดี มีการเตรียมการสอน และร่วมกันวางแผนชั่วโมงการสอน เตรียมสื่อและเอกสารไว้พร้อม

4.1 กระบวนการจัดการเรียนการสอน

พบว่าส่วนใหญ่ครูผู้สอนส่วนใหญ่มีเทคนิคในการเสริมแรง มีการดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ จัดกิจกรรมโดยเน้นโครงงานตามความเหมาะสมของผู้เรียน มีการใช้สื่อที่เหมาะสม โดยการให้ทดลองและปฏิบัติจริง และมีการประเมินผลตามสภาพจริง และให้ผลย้อนกลับแก่ผู้เรียน เพื่อปรับปรุงตัวเอง

4.1 การวิเคราะห์การสอน

พบว่าจุดเด่นที่ชัดเจน คือ ส่วนใหญ่ครูมีการเตรียมตัวในการสอนที่ดี มีเทคนิคการสอน และใช้สื่อ/อุปกรณ์ที่เหมาะสม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความคิดสร้างสรรค์ สามารถใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล และประเมินตามสภาพจริง และจุดที่ต้องพัฒนา คือ การโน้มถ่วง และกระตุ้นผู้เรียนให้มีความสนใจมากขึ้น

4.1 ปัญหาและข้อเสนอแนะจากครูผู้สอน

พบว่าครูผู้สอนส่วนใหญ่เน้นให้นักเรียนมีการฝึกทักษะให้มากขึ้น และชั่วโมงเวลาในการสอนบางแผนการจัดการเรียนรู้น้อยไปควรเพิ่มอีก 1 ชั่วโมง

5. ผลจากการนำหลักสูตรไปใช้

ผลการนำหลักสูตรไปใช้พิจารณาจากเครื่องมือ 2 ประเภท คือ แบบวัดความพึงพอใจของผู้สอน และผู้เรียนในด้านต่าง ๆ และแบบทดสอบสำหรับวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายละเอียดต่าง ๆ สรุปได้ดังนี้

5.1 สรุปผลด้านความพึงพอใจของผู้สอนและผู้เรียน

จากการนำหลักสูตรไปใช้ในสถานศึกษา 18 แห่ง และได้ประเมินความพึงพอใจของครูผู้สอนและผู้เรียนในด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อ/อุปกรณ์การเรียนรู้ การวัดและประเมินผล สรุปได้ดังนี้

5.1.1 ด้านเนื้อหา ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมาก 14 หลักสูตร คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) เคมี ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา คณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 3 (ม.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 4 (ระดับอุดมศึกษา) หลักสูตรไขเค็มไบโอดีดินสอพอง หลักสูตรปลาส้มปัก และหลักสูตรเครื่องทองเหลือง และหลักสูตรที่มีผลการประเมินด้านเนื้อหาที่มีความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ หลักสูตรคณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 1 (ป.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 (ม.1) หลักสูตรสุราฯพื้นเมือง (อุ) และหลักสูตรจักสานตะกร้า

5.1.2 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้ ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจระดับมาก คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) เคมี ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 1 (ป.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 (ม.1)

ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 3 (ม.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 4 (ระดับอุดมศึกษา) หลักสูตรไขเค็มไบเตยดินสอพอง หลักสูตรปลาส้มปัก และหลักสูตรเครื่องทองเหลือง และหลักสูตรที่มีผลประเมินด้านความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ หลักสูตรหลักสูตรสุราแช่พื้นเมือง (อู) หลักสูตรผ้าทอมัดหมี่ และหลักสูตรจักสานตะกร้า

5.1.3 ด้านสื่อ/อุปกรณ์ ส่วนใหญ่หลักสูตรมีความพึงพอใจระดับมาก คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) เคมี ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 1 (ป.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 (ม.1) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 3 (ม.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 4 (ระดับอุดมศึกษา) หลักสูตรไขเค็มไบเตยดินสอพอง หลักสูตรปลาส้มปัก และหลักสูตรเครื่องทองเหลือง และหลักสูตรที่มีผลประเมินด้านความพึงพอใจระดับมากที่สุด คือ หลักสูตรหลักสูตรสุราแช่พื้นเมือง (อู) หลักสูตรผ้าทอมัดหมี่ และหลักสูตรจักสานตะกร้า

5.1.4 ด้านการวัดและประเมินผล ส่วนใหญ่หลักสูตรมีความพึงพอใจระดับมาก คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) เคมี ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา คณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 1 (ป.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 (ม.1) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 3 (ม.4) ภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 4 (ระดับอุดมศึกษา) หลักสูตรไขเค็มไบเตยดินสอพอง หลักสูตรปลาส้มปัก หลักสูตรเครื่องทองเหลือง และหลักสูตรผ้าทอมัดหมี่ และหลักสูตรที่มีผลการประเมินความพึงพอใจด้านการวัดและประเมินผลระดับมากที่สุด คือ หลักสูตรสุราแช่พื้นเมือง (อู) และหลักสูตรจักสานตะกร้า

5.2 สรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการนำหลักสูตรไปใช้ในสถานศึกษา 18 แห่ง และประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา โดยให้มีการทดสอบความแตกต่างระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อดูความก้าวหน้าและทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนหลังเรียนกับเกณฑ์ เพื่อดูผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหรือไม่ ผลการทดลองการเปรียบเทียบดังกล่าว สรุปได้ดังนี้

5.2.1 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน พบว่าหลักสูตรที่ทำการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนกับหลังเรียน คือ หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) เคมี ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) คณิตศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา และคณิตศาสตร์ ระดับอุดมศึกษา คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ($p = 0.000$)

5.2.2 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ จากการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนกับเกณฑ์ (คะแนนเฉลี่ย 60 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน) พบว่าเกือบทุกหลักสูตรคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ยกเว้นหลักสูตรชีววิทยา ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) ฟิสิกส์ ระดับอุดมศึกษา และภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ ($p = 0.202, 0.425$ และ 0.335 ตามลำดับ)

คำขอบคุณ

การวิจัยการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษและเทคโนโลยี เป็นส่วนหนึ่งของ วิสัยทัศน์จังหวัด ที่ต้องการให้จังหวัดลพบุรีเป็นศูนย์กลางการศึกษา โครงการฯ นี้ จึงเป็นประเด็นยุทธศาสตร์สำคัญของ จังหวัดลพบุรี คณะวิจัยจึงขอพระคุณนายวิชัย ศรีขวัญ ผู้ว่าราชการจังหวัดลพบุรี ที่ได้จัดสรรงบประมาณจังหวัด แบบบูรณาการ ประจำปี พ.ศ.2549 โดยมุ่งหวังและมีความเชื่อมั่นว่า มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ซึ่งมีปรัชญาเป็น สถาบันอุดมศึกษา เพื่อพัฒนาท้องถิ่นได้เป็นเจ้าภาพในการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร จนทำให้คณะวิจัยดำเนินการ พัฒนาหลักสูตร ได้ผลผลิต (out put) จำนวน 20 หลักสูตร ประกอบด้วยหลักสูตรวิทยาศาสตร์ หลักสูตรคณิตศาสตร์ ในช่วงชั้นที่ 2 (ป.4) ช่วงชั้นที่ 3 (ม.1) ช่วงชั้นที่ 4 (ม.4) และอุดมศึกษา (ชั้นปีที่ 1) วิชาภาษาอังกฤษเพื่อการสื่อสาร 4 ระดับ และหลักสูตรท้องถิ่นอีก 6 หลักสูตร คือ ไข่เค็มใบเตยดินสอพอง ปลาส้มปัก สุราแช่พื้นเมือง (อุ) ผ้าทอ มัดหมี่ เครื่องทองเหลือง และจักสานตะกร้าหวาย ผลจากการวิจัยครั้งนี้ส่งผลกระทบต่อคณะครูอาจารย์ ของจังหวัดลพบุรีที่ได้เรียนรู้การวิจัยและพัฒนา โดยการปฏิบัติ (action learning) ทำให้สามารถสร้างนักวิจัย จำนวน 40 คน ที่มาจากหน่วยงานต่าง ๆ 24 หน่วยงาน เช่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ วไลยอลงกรณ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลพบุรี เขต 1 และ เขต 2 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระบุรี เขต 1 และเขต 2 และผลลัพธ์สุดท้าย (out come) เกิดนวัตกรรมที่เป็นกระบวนการศึกษาที่คณะครูอาจารย์จะนำหลักสูตร เสริมดังกล่าวไปปรับใช้ในสถานศึกษาตามความเหมาะสมต่อไป

เอกสารอ้างอิง

- กาญจนา คุณารักษ์. (2540). **หลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตร**. นครปฐม : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). **แนวทางการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา**. กรุงเทพฯ : ครูสภา
ลาดพร้าว.
- จำเนียร ศิลปะวานิช. (2538). **หลักสูตรและวิธีการสอน**. กรุงเทพฯ : เจริญรุ่งเรืองการพิมพ์.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). **การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ**. กรุงเทพฯ :
ภาควิชาบริหารการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. อารัง บัวศรี. (2542). **ทฤษฎีหลักสูตร :**
การออกแบบและพัฒนา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : พัฒนศึกษา.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). **การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. เชียงใหม่ : The
Knowledge Center.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2535). **การพัฒนาหลักสูตรแบบครบวงจร**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- สุนีย์ ภูพันธ์. (2546). **แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตร**. เชียงใหม่ :
โรงพิมพ์แสงศิลป์.
- Finocchiaro, Mary and C.Brumsit. (1983). **The Functional National Approach : From
Theory to Practice**. New York : Oxford University Press, 1983.

กิจกรรมการแข่งขันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผศ.สัมพันธ์ หลวงวังโพธิ์

สาขาวิชาฟิสิกส์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof.Sumrit Luangwangpo

Physics Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

กิจกรรมการแข่งขันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จัดขึ้นในงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ระหว่างวันที่ 16 – 18 สิงหาคม 2549 เป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมสัปดาห์วิทยาศาสตร์ไทย ซึ่งจัดเป็นประจำเกือบทุกปี ถ้าจำไม่ผิด กิจกรรมนี้จัดมาตั้งแต่ปี พ.ศ.2523 หลังการเปลี่ยนแปลงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาโดย สสวท. ร่วมกับกระทรวงวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมเป็นเจ้าของโครงการสนับสนุนงบประมาณ วางแนวทาง ขั้นตอนการจัดการแข่งขันทั้งในระดับภูมิภาค ซึ่งได้แก่ ระดับจังหวัด ระดับเขตการศึกษา และระดับประเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ซึ่งขณะนั้นได้แก่ วิทยาลัยครูเทพสตรี เป็นสถาบันหนึ่งในระดับภูมิภาคที่ได้รับมอบหมายตั้งแต่เริ่มโครงการให้ดำเนินการจัดการแข่งขันทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับเขต ของเขตการศึกษา 6 ประกอบด้วย จังหวัดลพบุรี สระบุรี สิงห์บุรี อัญญา อ่างทอง ชัยนาท และอุทัยธานี ส่งตัวแทน เข้าแข่งขัน จังหวัดละ 1 โรงเรียน ของระดับมัธยมต้นและมัธยมปลาย

การแข่งขันจัดเป็นทีม ทีมละ 3 คน ต่อหนึ่งโรงเรียน ทักษะที่ใช้ในการแข่งขัน ได้แก่ ทักษะทั้ง 13 ทักษะคือ

- ทักษะการสังเกต
- ทักษะการวัด
- ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- ทักษะการทดลอง
- ทักษะการจำแนกประเภท
- ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลาและสเปกกับสเปก
- ทักษะการคำนวณ
- ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล
- ทักษะการตีความหมายข้อมูล
- ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- ทักษะการพยากรณ์

ทักษะดังกล่าวทั้งหมดข้างต้นสามารถตรวจสอบ หรือวัดการแข่งขันได้จากการสังเกตผลการปฏิบัติการของนักเรียนผู้เข้าร่วมการแข่งขันและพิจารณาการเขียนรายงานผลการทดลองเป็นหลัก การแข่งขันแต่ละครั้งคณะกรรมการจะเป็นผู้กำหนดเนื้อหาในการแข่งขัน ซึ่งตามความต้องการที่จะเน้นทักษะด้านใด ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่ทดลองตรวจสอบตัวแปรคล้าย ๆ กัน โดยทันกลุ่มผู้อื่น ตัวสาร ก็นำไปต้มบ้าง กลุ่มไหนเอาไปกลั่น ก็กลั่นบ้าง กลุ่มไหนวัด pH ก็วัดบ้าง เลียนแบบกัน การตรวจสอบทักษะด้วยการนำทดสอบตัวแปร หรือการออกแบบการทดลองจึงไม่สามารถจำแนกผู้แข่งขันได้ และทำให้ทักษะด้านการเลือกใช้เครื่องมือ และทักษะอื่น วัดจำแนกได้ยากเช่นกัน ดังนั้น วิธีการแก้ไขที่จะสามารถจำแนกผู้เข้าแข่งขันได้งายที่สุด ก็คือ การกำหนดให้นักเรียนอ่านโจทย์แล้วดำเนินการออกแบบการทดลอง กำหนด ตัวแปรและวิธีการตรวจสอบ ตัวแปร วิธีการจำนวนชุด แนวทางการเก็บรวบรวมข้อมูลส่งให้กรรมการประจำห้องแข่งขัน ก่อนทำการทดลอง ซึ่งคณะกรรมการจะสามารถตรวจสอบทักษะต่าง ๆ ตามแผน การทดลองที่ผู้แข่งขันกำหนดได้สะดวก เป็นการบังคับให้นักเรียนต้องคิดออกแบบการทดลองจากปัญหาโจทย์ที่กำหนด อย่างรอบคอบ ไม่สามารถเลียนแบบจากเพื่อนกลุ่มอื่น ๆ ได้ เพราะจะต้องดำเนินการทดลองตามแบบการทดลองของตนเองที่วางไว้เท่านั้น

ผมเชื่อว่าการจัดการแข่งขันด้วยวิธีดังกล่าว น่าจะเป็นการกระตุ้นให้ โรงเรียนต่าง ๆ ได้นำไปฝึกฝนนักเรียนของตนได้รู้จักคิดวางแผนการทดลองเป็น ซึ่งเป็นเรื่องของการ “คิดเป็น ทำเป็น” ตามที่เราอยากจะทำปลูกฝังให้บังเกิดขึ้นกับนักเรียนของเราตั้งแต่ระดับมัธยม จะเห็นได้ว่ากระบวนการเรียนการสอนในระดับมัธยมเน้นการเรียนแบบลอกเลียน หรือทำตามคำสั่ง ขั้นตอนที่กำหนดมาในตำราเรียน ซึ่งนักเรียนส่วนใหญ่เมื่อถึงชั่วโมงเรียนจากการทดลองก็จะปฏิบัติ ตามขั้นตอนตามตำราเรียนกำหนด โดยไม่ทราบด้วยซ้ำว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการศึกษา (หรือตัวแปร) และไม่มีโอกาสได้คิดว่าควรจะทำอย่างไร หรือมีวิธีการ แนวทางอื่นที่แตกต่างไปจากตำราหรือไม่ ครูก็ไม่เคยคิดว่าจะสอนให้นักเรียนรู้จัก “คิดแก้ปัญหา” ทำได้อย่างไร เมื่อจบกระบวนการเรียนการสอน



นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกำลังสอบวัดผลการแข่งขัน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



คณะกรรมการกำลังตรวจสอบผลงาน
และลงคะแนนให้นักเรียนในแต่ละทีม

กิจกรรมการประลองความรู้ทางคณิตศาสตร์

ผศ.ผดุงเกียรติ มุ่งธัญญา

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof.Padungiat Moongtunya

Mathematics Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

ท่านเคยยอมรับกันชินะว่า ไม่มีวิชาใดที่จะสอนให้ผู้เรียนคิดได้ดีกว่าวิชาคณิตศาสตร์ เพราะการคิดเป็นหัวใจสำคัญที่ทำให้ทุกวันนี้ เราได้รับความสะดวกสบาย และทำอะไรได้รวดเร็ว ในระยะเวลาอันสั้น เช่น มีรถยนต์ มีพัดลม มีคอมพิวเตอร์ มีกล้องถ่ายรูป มีโทรศัพท์ และมีสิ่งอื่น ๆ อีกมากมาย จะเห็นว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เกิดจากการคิดค้นของมนุษย์ทั้งสิ้น ไม่ว่าจะเป็นวัสดุชิ้นใด ที่ผลิตขึ้นมาชิ้นนั้นจะต้องใช้ความรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์เป็นบรรทัดฐานเสมอ แม้กระทั่งนักธุรกิจ ที่จะดำเนินกิจการใด จะต้องพึ่งพิงคณิตศาสตร์ช่วยในการดำเนินการหรือบริหารทั้งสิ้น จะเห็นว่าคณิตศาสตร์เป็นตัวเสริมหรือเป็นตัวผลักดัน ให้ศาสตร์สาขาอื่น ๆ เจริญก้าวหน้า แต่ถ้าถามว่าแล้วคณิตศาสตร์ช่วยอะไรให้กับมนุษย์บ้าง ปัญหานี้คงต้องชี้แจงให้รู้เสียก่อนว่า ความจริงแล้วตัวเนื้อหาของคณิตศาสตร์ที่เราเรียนกันอยู่ทุกวันนี้ ไม่ได้เอาไปใช้ประโยชน์อะไรโดยตรงเท่าไรนัก เพียงแต่เราใช้เนื้อหาของคณิตศาสตร์เป็นสื่อเพื่อก่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดเพื่อหาทางแก้ปัญหา หรือคิดหาทางที่จะดำเนินกิจการของตน ให้เป็นไปตามจุดหมายที่ตนต้องการ และในการที่จะให้ผู้เรียนเกิดความคิดที่ดีนั้น เราจะลองใช้วิธีการใดดี เช่น ให้ผู้เรียนตัด หรือลองประโยคซ้ำ ๆ กัน สักร้อยจบว่า ขอให้ฉันคิดเก่ง ๆ เกิด วิธีการเช่นนี้ ก็คงไม่ทำให้ผู้เรียนคิดได้แน่ ถ้าเช่นนั้นเราจะใช้วิธีการใดดี และการที่จะให้ผู้เรียนคิดเป็นนั้น คงเป็นจุดประสงค์ใหญ่ของคนเราทุกยุคทุกสมัย เพียงแต่ว่าจะหาวิธีการใดเท่านั้นเอง บางท่านอาจจะคิดว่า หนามแหลมไม่ต้องมีใครเสียมก็ได้ จริงอยู่พวกที่หนามแหลมอาจจะไม่ต้องมีใครสอนก็ได้ แต่ถ้าพวกที่หนามไม่แหลมล่ะ ท่านจะไม่สนใจเขาเลยหรือ ด้วยเหตุนี้คณิตศาสตร์จึงถูกจัดให้เรียนตั้งแต่ระดับอนุบาล จนถึงระดับอุดมศึกษา ทั้งนี้โดยมุ่งหวังจะให้เนื้อหาของคณิตศาสตร์เป็นสื่อ เพื่อปลูกฝังสมองของเด็กให้เกิดความคิด ทั้งนี้รวมถึงพวกที่มีหนามอยู่แล้ว เมื่อมีการส่งเสริมที่ดีก็จะทำให้หนามที่แหลมนั้นคมยิ่งกว่าเดิม

ความจริงแล้ว เนื้อหาของคณิตศาสตร์ ไม่ได้ปลูกฝังให้เด็กเกิดความคิดเพียงอย่างเดียว ตัวเนื้อหาของคณิตศาสตร์ ยังเป็นสื่อเพื่อก่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์อื่น ๆ อีกมากมาย เช่น เป็นคนมีเหตุผล รู้ขั้นตอนในการดำเนินงาน มีความละเอียดรอบคอบ มีจินตนาการ ฯลฯ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ ของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน เพราะเนื้อหาของคณิตศาสตร์มีมากมายหลายสาขา การที่ผู้เรียน ได้เรียนคณิตศาสตร์หลาย ๆ สาขา ก็จะทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้หลาย ๆ รูปแบบ ทำให้เด็กเกิดความรู้หลาย ๆ ด้าน นอกจากเด็กจะได้รู้คณิตศาสตร์หลายสาขาแล้วแต่ละสาขาก็มีการฝึกซ้ำ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความชำนาญ ซึ่งจะเห็นว่าในแต่ละบทเรียนมีแบบฝึกหัดหลาย ๆ ข้อ เพื่อฝึกทักษะให้เกิดความชำนาญ

การปลูกฝังสมองให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการนั้นเป็นการโชคดีของผู้เรียนกลุ่มนั้น แต่ในสภาพปัจจุบันของประเทศไทยนั้น มิได้ปลูกฝังให้ผู้เรียนได้รับในระยะแรก ๆ หรือในระยะประถมศึกษา

ท่านคงนึกออกซิครับว่า ตอนที่เวลาเรียน ชั้นประถมศึกษาตอนต้น ครูประจำชั้นของเราคนนั้นที่สอนเราทุกวิชาใช่ไหม ท่านเชื่อหรือว่า ครูประจำชั้นเราจะมีความสามารถสอนเราให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้ทุกวิชา ปัญหาที่แหละ ที่ทำความหนักใจให้กับครูระดับมัธยม ถึงแม้จะให้ครูที่จบตรงตามสาขาการสอนก็ตาม ถ้าผู้เรียนส่วนใหญ่ไม่ได้ถูกปลูกฝังที่ดีมาก่อนก็จะทำให้ผู้เรียนเหล่านั้น ไม่ชอบหรือพาลเกลียดวิชานั้นไปเลย โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่ต้องมีความต่อเนื่องในการเรียน กล่าวคือ ต้องใช้ความรู้ในระดับต่ำมาเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับสูง เมื่อผู้เรียนมีพื้นฐานที่ไม่ดีแล้ว ยากที่ครูผู้สอนจะแก้ไขให้ดีขึ้นได้ เราจะเห็นว่าครูระดับมัธยมที่สอนคณิตศาสตร์ จะเอือมระอาต่อการสอนเพราะพื้นฐานของผู้เรียนไม่ดีแถมยังไม่ชอบอีกด้วย เมื่อไม่ชอบก็มักจะไม่ใส่ใจที่จะชวนชวนให้เกิดการเรียนรู้ ยกตัวอย่างเช่น ไม่ชวนชวนที่จะท่องสูตรคูณให้ได้ เช่น ถามว่า 7 คูณ 4 ได้เท่าไร บางคนยังต้องเริ่มท่อง เจ็ดหนึ่งเจ็ด เจ็ดสองสิบสี่ เจ็ดสามยี่สิบเอ็ด... และในที่สุดก็ตอบว่า เจ็ดสี่สามสิบสองจะเห็นว่าช้ามากกว่าจะได้คำตอบ แถมคำตอบที่ได้ยินยังผิดเสียอีก

ด้วยเหตุนี้ ทางสาขาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จึงได้จัดประลองความรู้คณิตศาสตร์ขึ้น เพื่อมุ่งหวังให้ผู้เรียน และครูผู้สอนได้ประเมินตนเองว่า ความสามารถของผู้เรียนและประสิทธิภาพของครูผู้สอน อยู่ในระดับใดของผู้เข้าสอบทั้งหมด จริงอยู่แบบทดสอบนี้มีเพียง 50 ข้อ คงไม่ครอบคลุมเนื้อหาและจัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์ทั้งหมด แต่ทางสาขาคณิตศาสตร์ ก็พยายามค้นหาข้อสอบเป็นอย่างดีที่สุด แล้ว พอที่จะเป็นเครื่องมือที่จะวัดความสามารถของผู้เรียน และประสิทธิภาพ ของครูผู้สอนได้ในระดับหนึ่งเท่านั้น



นักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลายกำลังสอบ
ประลองความรู้ทางคณิตศาสตร์ ณ อาคาร 5/403

นักเรียนระดับศึกษามัธยมศึกษาตอนต้นกำลังสอบ
ประลองความรู้ทางคณิตศาสตร์ ณ อาคาร 5/403



กิจกรรมการเสวนาทางวิชาการ เรื่อง “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตที่พอเพียง ตามรอยพระยุคลบาท”

ผศ.วันทนี ปานเจริญ
สาขาวิชาชีววิทยาประยุกต์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
Asst.Prof.Wantanee Pancharoen
Applied Biology Program
Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

ปี พ.ศ. 2549 มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีร่วมกับกระทรวงวิทยาศาสตร์ ฯ กำหนดจัดงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ในวันที่ 16-18 สิงหาคม 2549 และได้จัดกิจกรรม การเสวนาทางวิชาการ ในชื่อเรื่อง “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อชีวิตที่พอเพียงตามรอยพระยุคลบาท” ในวันที่ 17 สิงหาคม 2549 เนื่องในโอกาสฉลองศิริราชสมบัติครบ 60 ปี ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

วัตถุประสงค์การจัดงาน คือ

1. เพื่อเทิดพระเกียรติพระปรีชาสามารถของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเนื่องในโอกาสฉลองศิริราชสมบัติครบ 60 ปี
2. เพื่อเผยแพร่แนวคิดและปรัชญาด้านเศรษฐกิจพอเพียงด้วยการประยุกต์ใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
3. เพื่อให้เยาวชนและประชาชนตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการดำรงชีวิตที่ดีมีคุณภาพ

วิทยากรเสวนาวิชาการ มี 3 ท่าน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. คุณสายเมือง วิริยะศิริ ผู้อำนวยการกลุ่มประสานงานโครงการภาคกลาง (กปร.) : วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับการพัฒนาคุณภาพชีวิต

วิทยาศาสตร์มีบทบาทในการให้ความสะดวกสบาย ทำให้เกิดความเจริญก้าวหน้าในการดำรงชีวิต ทำให้เกิดความเข้มแข็งทั้งครอบครัว ชุมชน การมีคุณภาพชีวิตที่ดีจะต้องอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่สมดุล วิทยาศาสตร์ทำให้เกิดปัญญาเพราะเป็นเรื่องของการสังเกต คิดมีเหตุผล มีผล ปัจจัย 4 ต้องอาศัยเรื่องของการจัดการ ได้แก่ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ดังนั้น วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จึงมีบทบาทต่อ การพัฒนาคุณภาพชีวิตทั้งภายใน และภายนอก โดยสรุปปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง ไว้ดังนี้

เศรษฐกิจพอเพียง เป็นปรัชญาชี้ถึงแนวทางการดำรงอยู่และปฏิบัติตนของประชาชนในทุกระดับตั้งแต่ระดับของครอบครัว ชุมชน รัฐ ทั้งในการพัฒนาและบริหารประเทศให้ดำเนินไปในทางสายกลาง ความพอเพียงหมายถึง ความพอประมาณ ความมีเหตุผล และความจำเป็นที่จะต้องมีระบบภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี

ปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

ทางสายกลาง ได้แก่ ความพอประมาณ การมีเหตุผล การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี เงื่อนไขความรู้ (รอบรู้ รอบคอบ ระมัดระวัง) และ เงื่อนไขคุณธรรม (ซื่อสัตย์ สุจริต ขยัน อดทน แบ่งปัน)

2. คุณผ่องศรี ธาราภูมิ อดีตอาจารย์โรงเรียนพิบูลวิทยาลัย ปัจจุบันเป็นเครือข่ายประชาชนสุขภาพ จังหวัดลพบุรี และเป็นคณะทำงานพรรคประชาธิปัตย์ภาคกลาง : โครงการพระราชดำริ

โครงการพระราชดำริ หมายถึง โครงการที่ในหลวงคิดขึ้น เมื่อมีพระราชดำริแล้วต้องมีการคิดวิเคราะห์ ถึงความเป็นไปได้ แล้วจึงลงมือทำ

โครงการในพระราชดำริที่กล่าวถึง มี 4 ประเภท ได้แก่

2.1 โครงการตามพระราชประสงค์ ใช้ทุนทรัพย์เป็นของพระองค์ พอทดลองได้ผลก็มอบให้ หน่วยงานไป ดำเนินการ เช่น สหกรณ์

2.2 โครงการสวนพระองค์ ทดลองในวังสวนจิตรเมื่อได้ผลก็ขยายไปนอกวัง เช่น นมผง

2.3 โครงการในพระราชานุเคราะห์ มูลนิธิ เอกชน ผู้ประสบภัย มูลนิธิราชประชานุเคราะห์ทางการแพทย์ ทฤษฎีของในหลวงเป็นสายกลาง ปฏิบัติทดลองจนได้ผลจึงเป็นทฤษฎี และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาเกี่ยวข้องตลอดเวลา เป้าหมายของโครงการพระราชดำริ คือ การพัฒนา

3. ครูสมหมาย หนูแดง เจ้าของไร่หน่อหน้อย บ้านพุน้ำทิพย์ อ.โคกสำโรง จ.ลพบุรี : เกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ทำได้โดยใช้ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ผลคือผักที่ปลูก ไม่มียาฆ่าแมลงเท่าที่ควร แต่ทำให้ดินดี เมื่อมีการวิเคราะห์ธาตุอาหาร พบว่ามีน้อยมากจึงหันมาใช้ปุ๋ยพืชสด ให้มีการย่อยสลาย มีธาตุอาหารเพียงพอ และ ยืดหลักห่วงโซ่อาหาร ทุกชีวิตต้องอิงทั้งหมด มีกินพอเพียง เพื่อจะได้ไม่กินพืช และยืดหลัก พืชที่ปลูกหมักและทำน้ำชีวภาพ เพื่อใช้เอง จัดระบบปลูกพืชร่วมกันตั้งแต่ 2 ชนิด ขึ้นไป เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิต ซึ่งทำให้ไม่ต้องใช้ระบบเกษตรเคมีต่อไป หัวใจของการทำเกษตรอินทรีย์ อยู่ที่การจัดการธรรมชาติทั้งหมด เช่น การจัดระบบนิเวศให้สมดุล จัดการธาตุอาหารให้พอเพียงกับความต้องการของพืช



การเสวนาทางวิชาการ วันที่ 17 สิงหาคม 2549 ณ อาคาร 10 ชั้น 3
มีนักเรียน นักศึกษา และผู้สนใจเข้าร่วมรับฟังมากมาย

กิจกรรมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์

ตระกล จันทสุนทร

สาขาวิชาฟิสิกส์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Trakol Chantasontorn

Physics Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

นับตั้งแต่รัฐบาลได้กำหนดให้วันที่ 18 สิงหาคมของทุกปี เป็นวันวิทยาศาสตร์แห่งชาติ เพื่อเฉลิมพระเกียรติพระบาทสมเด็จพระจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว องค์พระบิดาแห่งวิทยาศาสตร์ไทย หน่วยราชการ สถานศึกษาที่เกี่ยวข้องได้ถือเป็นโอกาสอันดี ที่จะจัดงานเฉลิมฉลอง ส่งเสริม เผยแพร่แสดงผลงานความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียน นักศึกษา ตลอดจนประชาชนที่สนใจ ในช่วงเดือนสิงหาคม และกิจกรรมหลักที่หน่วยงาน และสถานศึกษาต้องดำเนินการ ก็คือ การจัดประกวดโครงงาน และสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์ จากประสบการณ์ที่ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีได้มอบหมาย ให้รับผิดชอบการจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์มา เป็นระยะเวลายาวนาน พบว่ากิจกรรมนี้ได้รับความสนใจจากโรงเรียนต่าง ๆ ส่งโครงงานเข้าประกวดจำนวนมาก และมีแนวโน้มที่จะดำเนินการในปีต่อ ๆ ไป จึงใคร่เสนอแนวทางสำหรับการดำเนินงานที่รวบรวมจากข้อเขียนต่าง ๆ ของผู้รู้ และจากประสบการณ์ที่ได้มีส่วนจัดการประกวด เพื่อพัฒนากิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับครู ผู้ควบคุม และที่ปรึกษาโครงงาน พอสั่งเขปความสำคัญ ดังนี้

ความสำคัญของโครงงานวิทยาศาสตร์

หลักสูตรในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มิได้มุ่งหวังเพียงให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาเท่านั้น แต่ยังต้องการที่จะปลูกฝัง และพัฒนาทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้า และมีจิตวิทยาศาสตร์ด้วย จึงได้มีการระบุคุณภาพของผู้เรียนไว้ส่วนหนึ่งว่า

1. ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ในการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการปฏิบัติจริงศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย และจากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ให้ผู้อื่นรับรู้
2. เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน และศึกษา หาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์ หรือสร้างชิ้นงาน
3. มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือมีจิตวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่นอดทน รอบคอบ ความซื่อสัตย์ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความ มีเหตุผล และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์

ด้วยเหตุนี้ กิจกรรมสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ให้บรรลุวัตถุประสงค์ดังกล่าวได้ คือ กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้

ในการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหา หรือประดิษฐ์คิดค้นด้วยตนเอง นอกจากนี้ การจัดทำและนำเสนอโครงการวิทยาศาสตร์ ยังช่วยเสริมสร้าง จิตวิทยาการศึกษาศาสตร์ให้กับนักเรียน ทั้งในด้าน สร้างความสนใจใฝ่รู้ ความรับผิดชอบ การใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ สร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ครู และชุมชน ตลอดจนการร่วมทำงานเป็นหมู่คณะ รู้จักแสดงออก และการยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นอีกด้วย

องค์ประกอบและประเภทของโครงการวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของคำว่า โครงการวิทยาศาสตร์ ไว้หลายความหมาย เช่น อีริชชั้ ปุณฺณโชติ (อีริชชั้ ปุณฺณโชติ. ออนไลน์) ให้ความหมายไว้ว่า กิจกรรมโครงการวิทยาศาสตร์ คือ กิจกรรมสำหรับนักเรียนในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งด้วยตนเอง โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ภายใต้คำแนะนำปรึกษาของผู้เชี่ยวชาญ กิจกรรมนี้อาจทำเป็นกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ และจะกระทำในเวลาเรียนหรือนอกเวลาเรียนก็ได้ โดยไม่จำกัดสถานที่ เช่น อาจทำนอกห้องเรียน ในห้องปฏิบัติการ หรือนอกโรงเรียน แม้กระทั่งที่บ้านของนักเรียนก็ได้ กิจกรรมการทำโครงการวิทยาศาสตร์นี้เรียกได้ว่า เป็นการวิจัยทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับนักเรียน

การจัดทำโครงการวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะจัดขึ้นระหว่างที่มีการเรียนการสอน หรืออาจเรียกว่าเป็นการสอนวิทยาศาสตร์แบบโครงการซึ่งมีลักษณะสำคัญอยู่ 5 ประการ (วินัย คำสุวรรณ, 2543) คือ

1. นักเรียน มีส่วนในการกำหนดปัญหาหรือตั้งคำถาม
2. นักเรียนได้พัฒนาผลงานอย่างต่อเนื่องจากปัญหาหรือคำถามที่ตั้งไว้
3. ยอมรับการมีส่วนร่วมสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียน
4. นักเรียน ครูและผู้เกี่ยวข้องร่วมมือกันไต่สวนเพื่อตอบปัญหาที่ตั้งไว้ และ
5. โครงการทุกโครงการจะต้องมีลักษณะที่ส่งเสริมการใช้ความรู้ ความคิดของนักเรียนเป็นเครื่องมือ

โครงการอีกประเภทหนึ่ง เป็นโครงการที่จัดทำขึ้นเพื่อแสดงในงานวิทยาศาสตร์ มานะ ทิพย์ศิริ (มานะ ทิพย์ศิริ, 2545) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของโครงการวิทยาศาสตร์ ว่าประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
2. นักเรียนเป็นผู้ริเริ่ม และเลือกเรื่องที่จะศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ตามความสนใจ ตามระดับความรู้ ความสามารถ
3. เป็นกิจกรรมที่มีการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาค้นคว้า เพื่อตอบปัญหาที่สงสัย
4. นักเรียนเป็นผู้วางแผนในการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนดำเนินการปฏิบัติทดลองเก็บรวบรวม

ข้อมูล หรือประดิษฐ์คิดค้น รวมทั้งการแปรผล สรุปผล และเสนอผลการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

โครงการวิทยาศาสตร์ แบ่งออกได้เป็น 4 ประเภท(มานะ ทิพย์ศิริ, 2545) ได้แก่

1. โครงการประเภทสำรวจ รวบรวมข้อมูลเป็นโครงการที่ไม่มีการจัดหรือกำหนดตัวแปรอิสระที่ต้องการศึกษาเหมือนโครงการทดลอง ผู้ทำโครงการเพียงต้องการสำรวจ และรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่แนะนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษา

2. โครงการประเภททดลอง เป็นโครงการที่มีการออกแบบการทดลองเพื่อศึกษาผลของตัวแปรอีกตัวหนึ่งที่ต้องการศึกษา โดยควบคุมตัวแปรอื่น ๆ ที่อาจมีผลต่อตัวแปรที่ต้องการศึกษาไว้

3. โครงการประเภทสังเคราะห์ เป็นโครงการที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์มาประดิษฐ์เครื่องมือ เครื่องใช้ หรืออุปกรณ์เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจเป็นการคิดประดิษฐ์

ของใหม่ ๆ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ โครงการประเภทนี้รวมไปถึงการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ

4. โครงการประเภททฤษฎี เป็นโครงการที่ผู้ทำโครงการได้เสนอทฤษฎี หลักการ หรือ แนวคิดใหม่ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสูตร สมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งกติกาหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วเสนอทฤษฎี หลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการของตนเองตามกติกา หรือข้อตกลงนั้น หรืออาจใช้กติกาหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายสิ่งหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในแนวใหม่ ทฤษฎี หลักการ แนวความคิด หรือจินตนาการที่เสนอขึ้นอาจจะใหม่ ยังไม่มีใครคิดมาก่อนหรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรือเป็นการขยายทฤษฎี หรือแนวคิดเดิมก็ได้

วิธีการทำโครงการวิทยาศาสตร์

การทำโครงการวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนที่สำคัญ ดังต่อไปนี้ (ธีระชัย ปุณณโชติ, (ออนไลน์)

ขั้นที่ 1 การคิดและเลือกชื่อเรื่องหรือปัญหาที่จะศึกษา

ตามหลักการแล้วนักเรียนควรจะเป็นผู้คิดและเลือกหัวข้อเรื่องที่จะศึกษาด้วยตนเอง แต่ครูอาจมีบทบาท หรือ มีส่วนช่วยเหลือให้นักเรียนสามารถคิดหัวข้อเรื่องได้ด้วยตนเอง ดังจะได้กล่าวต่อไป

ขั้นที่ 2 การวางแผนในการทำโครงการ

เป็นการวางแผนวิธีดำเนินงานในการศึกษาค้นคว้าทั้งหมด เช่น วัสดุอุปกรณ์ ที่จำเป็นต้องใช้ในการ ออกแบบการทดลอง และควบคุมตัวแปร วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล การวางแผนปฏิบัติงานอย่างคร่าว ๆ ว่า จะดำเนินการอย่างไรบ้างเป็นขั้นตอน แล้วนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำเพิ่มเติม และขอความเห็นชอบ

ขั้นที่ 3 การลงมือทำโครงการ

เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนงานที่ได้วางไว้ล่วงหน้าแล้วในขั้นที่สองนั่นเอง ประกอบด้วยการเก็บรวบรวม ข้อมูล การสร้างหรือการประดิษฐ์ การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งสุดท้ายแล้วจะเป็นโครงการประเภทใดและการค้นคว้า จากเอกสารต่าง ๆ แล้วดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล แบ่งความหมายของข้อมูล และสรุปผลของการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 การเขียนรายงาน

เป็นการเสนอผลของการศึกษาค้นคว้าเป็นลายลักษณ์อักษรหรือเป็นเอกสาร เพื่ออธิบายให้ผู้อื่นทราบ รายละเอียดทั้งหมดของการทำโครงการ ซึ่งจะประกอบด้วยปัญหาที่ทำการศึกษาวัตถุประสงค์ของการศึกษา วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า อุปกรณ์หรือเครื่องมือที่ใช้ ข้อมูลต่าง ๆ ที่รวบรวมได้ ผลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตลอดจนประโยชน์และข้อเสนอแนะต่าง ๆ ที่ได้จากการทำโครงการนั้น ๆ

ขั้นที่ 5 การแสดงผลงาน

เป็นการเสนอผลงานที่ได้ศึกษาค้นคว้าสำเร็จลงแล้วให้ผู้อื่นได้รับรู้และเข้าใจ ซึ่งอาจกระทำได้หลายรูปแบบ เช่น การจัดนิทรรศการ การสาธิตแสดงประกอบการรายงานปากเปล่า ฯลฯ ในการจัดแสดงผลงานของการทำโครงการวิทยาศาสตร์ที่ครูอาจกระทำได้ในหลายระดับ เช่น ภายในชั้นเรียน ภายในโรงเรียน งานแสดงหรือประกวด ภายนอกโรงเรียนเช่น ระดับกลุ่มโรงเรียน ระดับจังหวัด และระดับชาติ เป็นต้น

การจัดประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ให้ความสำคัญกับกิจกรรมประกวดโครงงาน โดยจัดเป็นกิจกรรมหลักที่ต้องดำเนินการทุกปี ทั้งที่ใช้งบประมาณจากกระทรวงวิทยาศาสตร์ฯ และจากงบประมาณของ มหาวิทยาลัยเอง โครงงานวิทยาศาสตร์ที่จัดประกวด ในระดับช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 โดยมีโรงเรียนที่อยู่ในเขตจังหวัดลพบุรี สิงห์บุรี สระบุรี ชัยนาท และอ่างทอง ส่งโครงงานเข้าประกวด การจัดการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ ที่มหาวิทยาลัยจัดขึ้น เป็นการจัดเวทีให้นักเรียนได้แสดงผลงาน นอกเหนือจากที่จัดเองในโรงเรียน ซึ่งครูและนักเรียนที่ได้นำโครงงานเข้าประกวดจะได้มีโอกาสแลกเปลี่ยนเรียนรู้แนวคิดในการจัดทำโครงงานวิทยาศาสตร์กับคณะครูและนักเรียนโรงเรียนอื่น ๆ ตามขั้นตอนที่ 5 ที่ได้กล่าวแล้ว นอกจากนี้ยังเป็นโอกาสที่นักเรียนจะได้เข้ามาสัมผัสบรรยากาศวิชาการของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรีในช่วงเวลานั้นด้วย สำหรับการดำเนินงานประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์ มีข้อเสนอแนะสำหรับโรงเรียนดังนี้

1. มหาวิทยาลัยจะดำเนินการประกวดในทุกปี โดยจะเริ่มให้ส่งผลงานช่วงต้นเดือนสิงหาคม โรงเรียนจึงสามารถจัดให้นักเรียนได้ทำโครงการไว้ล่วงหน้าได้
2. การประเมินผลโครงงานจะเน้นในเรื่องการใช้ระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ การจัดทำรายงานเป็นรูปเล่มตามหัวข้อที่กำหนด การจัดแสดงผลงานบนแผ่นป้าย และการตอบข้อซักถาม นักเรียนจึงต้องเตรียมการในแต่ละส่วนให้พร้อม
3. ที่ผ่านมามีการจำกัดจำนวนผลงานที่แต่ละโรงเรียนส่งเข้าประกวด ทั้งนี้เพื่อให้โอกาสนักเรียนได้เผยแพร่ผลงาน ซึ่งเป็นความภาคภูมิใจของตนเอง และโรงเรียน
4. ในการซักถามนักเรียนที่จัดทำโครงงาน กรรมการผู้ตัดสินทราบเป็นอย่างดีว่า โครงงานที่จัดทำขึ้นเป็นสิ่งสะท้อนแนวคิดด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ที่จะนำไปสู่การปรับปรุงให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันทุกสิ่งไม่อาจสมบูรณ์ร้อยเปอร์เซ็นต์ ทั้งในส่วนของระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ และองค์ความรู้ กรรมการจะให้ข้อเสนอแนะเพื่อความเข้าใจที่ถูกต้อง และเพื่อการปรับปรุงให้ดีขึ้นในโอกาสต่อไป
5. มหาวิทยาลัยรู้ซึ่งถึงการเสียสละของคณะครูที่ปรึกษาโครงงานแต่ละโครงงาน ที่ต้องช่วยดูแลตลอดระยะเวลาของการจัดทำโครงงาน รู้ถึงความยากลำบากที่ต้องรับผิดชอบนำนักเรียนมาร่วมกิจกรรม บางโรงเรียนต้องเดินทางไกล นับร้อยกิโลเมตร เงินรางวัลที่ได้รับไม่เพียงพอเป็นค่าใช้จ่าย ซึ่งคงจะได้มีการทบทวนการตอบแทนความเสียสละในส่วนนี้ในโอกาสต่อไป



คณะกรรมการกำลังลงคะแนน
ให้นักเรียนที่ได้อธิบาย แสดงสาธิต โครงงาน



นักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกำลัง
อธิบายถึงวิธีการ ขั้นตอน ของโครงงาน

กิจกรรมการสาธิตทางการเกษตร (Method Demonstration)

ผศ.มานะ ธนอมภูวนาท

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof.Mana Thanompovanat

Agriculture Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

การสาธิตวิธีเป็นการถ่ายทอดความรู้ทางด้านส่งเสริมการเกษตรด้วยการบรรยายประกอบ การแสดงวิธีทำเป็นขั้นตอน ดำเนินไปตั้งแต่เกริ่นนำ ความสำคัญหรือประโยชน์ ขั้นตอนการทำ และสรุป เกษตรกรหรือผู้ชมได้รับความรู้ได้เห็นภาพและปฏิบัติ อาจมีการร่วมปฏิบัติทดลองของเกษตรกรหรือผู้ชมและเกษตรกรหรือผู้ชมมีโอกาสซักถามข้อข้องใจต่าง ๆ จนเกิดความเข้าใจที่ถูกต้อง การสาธิตวิธีทำให้เกษตรกรหรือผู้ชมได้รับความรู้ เจตคติและมีประสบการณ์มากกว่าการเรียนรู้ด้วยการบรรยายเพียงอย่างเดียว ดังนั้นในปัจจุบันนี้จึงมีความนิยมใช้สาธิตในการถ่ายทอดความรู้อย่างกว้างขวางทั้งทางด้านการศึกษาและการโฆษณาสินค้า เพื่อเป็นการให้ความรู้ ส่งเสริมการขายสินค้า ลักษณะการถ่ายทอดความรู้ลักษณะของการสาธิตวิธีเป็นการสื่อสารระหว่างเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ครูอาจารย์ผู้สอน ผู้ขายสินค้ากับเกษตรกร นักเรียน นักศึกษา และผู้ซื้อสินค้า เป็นการสื่อสารแบบบุคคล (two ways process) เป็นการที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ครูอาจารย์ ผู้ขายสินค้า ทำหน้าที่เป็นผู้ส่งสาร ส่งข้อมูลความรู้ แนวปฏิบัติแก่เกษตรกร นักเรียน นักศึกษา ผู้ซื้อสินค้าที่ทำหน้าที่เป็นผู้รับสาร และผู้รับสารก็มีโอกาสทำหน้าที่เป็นผู้ส่งสารบ้าง ด้วยการที่เกษตรกร นักเรียนนักศึกษา ผู้ซื้อสินค้า ซักถามทดลองทำตามแบบที่ได้เห็นมาแล้ว การสาธิตวิธีควรดำเนินการในระยะไม่ยาวนานจนเกินไป ปกติใช้เวลาตั้งแต่เริ่มต้นสาธิตจนจบภายในระยะเวลา 15 – 30 นาที โดยที่เกษตรกร นักเรียนนักศึกษา และผู้ซื้อสินค้า สามารถชม สัมผัสหรือชิม และยังได้รับเอกสารอธิบายลำดับขั้นตอนการกระทำแจก ฉะนั้นถ้าหากเนื้อหาของเรื่องที่จะใช้สาธิตมีมาก เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ครูอาจารย์ และผู้ขายสินค้า ต้องมีการเตรียมผลงานที่ทำสำเร็จเป็นขั้นตอนไว้ให้ชม โดยเตรียมล่วงหน้า อันเป็นการรวบรัดเวลาให้ทำการสาธิตเสร็จภายในช่วงเวลาที่กำหนดไว้หรือเวลาที่เหมาะสม การสาธิตวิธีเป็นการสอนในเชิงปฏิบัติให้รู้ว่าทำอย่างไร ที่ต่างจากการสาธิตผลอันเน้นให้เห็นคุณค่าของการปฏิบัติตามคำแนะนำ ตัวอย่างของ การสาธิตวิธีทำได้หลายลักษณะ เช่น การติดตาม ต่อกิ่งขยายพันธุ์พืช การตอนไม้ การผสมอาหารสัตว์ การเก็บเกี่ยวและการบรรจุหีบห่อผลไม้ การแปรรูปผลิตภัณฑ์การเกษตร การใช้เครื่องมือ เครื่องทุ่นแรง ฯลฯ

การเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างสาธิตวิธีและสาธิตผล

สาธิตวิธี	สาธิตผล
1. ประหยัดเวลา แรงงาน และค่าใช้จ่าย	1. ใช้เวลา แรงงาน และงบประมาณมาก
2. ผู้ชมเห็นขั้นตอนแต่ละขั้น	2. เน้นให้ผู้ชมเห็นผลสำเร็จมากกว่า
3. ภายหลังจากการแสดงผลสำเร็จให้เห็นภายใน 15 – 30 นาที	3. จะต้องใช้ระยะเวลาต่อเนื่องจึงจำเป็นต้องรอเฝ้าดู
4. ผู้แสดงมักเป็นเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตรหรือตัววิทยากร	4. ผู้แสดงส่วนใหญ่ได้แก่ เกษตรกร เจ้าของจุดสาธิต หรือผู้นำในท้องถิ่น
5. สามารถจัดจำลองภายในอาคารสถานที่ได้ ผลจึงควบคุมได้	5. ต้องจัดอยู่ภายในแปลง ในฟาร์ม ผลจึงควบคุมได้โดยยาก
6. ต้องการพื้นที่ในการจัดแสดงน้อยกว่า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณผู้ชมเป็นหลัก	6. สถานที่จัดแสดงมีความสำคัญ ต้องมีขนาดใหญ่เพียงพอเพื่อความเชื่อถือในการแสดง
7. การเตรียมงานง่ายกว่า	7. มีลำดับขั้นตอนในการเตรียมและการแสดงค่อนข้างสลับซับซ้อน
8. เป็นที่นิยมจัดมากกว่า	8. มักไม่ค่อยได้รับความนิยมน

รูปแบบของการสาธิตวิธีจำแนกโดยยึดถือจำนวนผู้แสดงสาธิตเป็นเกณฑ์มี 2 วิธี ประกอบด้วย

1. การสาธิตเดี่ยว ผู้แสดงสาธิตอธิบายไปพร้อมกับการแสดงที่เป็นลำดับขั้นตอน โดยใช้ผู้สาธิตเพียงคนเดียว ดังนั้นผู้สาธิตจึงจำเป็นต้องรับภาระหน้าที่การสาธิตโดยลำพัง ทำให้ผู้สาธิตมีภาระหน้าที่มากตั้งแต่การเตรียมตัว การจัดวัสดุอุปกรณ์เพื่อการสาธิต การแสดงสาธิต และสื่อหรือเอกสารที่จะให้ผู้ชม แต่ก็มีข้อดีในแง่เมื่องานทั้งหมดเป็นของตนเอง ทำให้เกิดการตัดสินใจกระทำด้วยตนเอง จึงเป็นการตัดสินใจที่ง่าย ไม่ต้องรอความคิดเห็นจากคนอื่น กรณีมีข้อผิดพลาดเกิดขึ้นก็ต้องตัดสินใจแก้ไขปัญหา ด้วยตนเอง ซึ่งผู้ชมก็อาจไม่ทันสังเกตเห็นข้อผิดพลาด

2. การสาธิตคู่ มีผู้อธิบายคนหนึ่งและผู้ทำการสาธิตอีกคนหนึ่ง เป็นการแบ่งหน้าที่กันระหว่าง การบรรยายและการแสดง ทั้งคู่จึงมีความจำเป็นทำการฝึกซ้อมสาธิตร่วมกันเป็นอย่างดี ในบางครั้งอาจสลับหน้าที่กันบ้างก็ได้ แต่ทั้งนี้ผู้สาธิตทั้งคู่ต้องผ่านการฝึกซ้อมร่วมกันจนมีความชำนาญ ประสานงาน ได้เป็นอย่างดี จึงจะทำให้การสาธิตบรรลุผลสำเร็จด้วยดี ผู้แสดงสาธิตทั้งคู่ จึงควมรู้บทบาทหน้าที่ของตนตลอดระยะเวลาการแสดง

1. ลำดับขั้นตอนของการสาธิตวิธี

เพื่อช่วยให้การจัดสาธิตวิธีประสบผลสำเร็จ เกษตรกรหรือผู้ชมได้รับความรู้ มีเจตคติที่ดี และได้รับประสบการณ์ การสาธิตมีความดึงดูดก่อให้เกิดความสนใจตลอดระยะเวลา เจ้าหน้าที่ ส่งเสริมการเกษตรหรือผู้สาธิตจะต้องมีลำดับขั้นตอนการทำงานหลายอย่าง บางอย่าง อาจทำพร้อม ๆ กันไปก็ได้ งานที่ทำงานประกอบด้วย

1.1 การเลือกเรื่อง (topic)

เรื่องที่เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ครูอาจารย์ ผู้ขายสินค้า จะนำไปทำการสาธิตควรมีการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ ปัจจัยตัวแรกควรเป็นเรื่องที่อยู่ในระหว่างความสนใจของเกษตรกร นักเรียนนักศึกษา ผู้ซื้อ

สินค้าในชุมชนนั้น ๆ มีความสอดคล้องกับสภาพกาลในท้องถิ่นและฤดูกาลสามารถนำมาใช้แก้ไขปัญหาที่มีอยู่ในท้องถิ่นได้ ตลอดจนคำนึงถึงความเป็นประโยชน์ต่อชุมชนทั้งทางตรงและทางอ้อม เมื่อพิจารณาเรื่องได้แล้ว จึงตั้งชื่อเรื่อง ชื่อเรื่องที่ตั้งควรเป็นประโยคบอกเล่า สั้น กระชับ เข้าใจง่าย สื่อความหมายชัดเจนได้ใจความ

1.2 การหาความรู้ (knowledge)

เพื่อแสดงการสาธิต เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร ครูอาจารย์ ผู้ขายสินค้าจะต้องหาความรู้รอบตัวเกี่ยวกับการแสดงสาธิตอย่างครบถ้วน เพื่อที่จะทำให้สามารถถ่ายทอดความรู้แก่เกษตรกร นักเรียนนักศึกษา ผู้ซื้อสินค้าได้อย่างมีประสิทธิภาพ ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับงานสาธิตมีหลายลักษณะ ประกอบด้วย

1.2.1 ความรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่สาธิต เนื้อหาที่สาธิตมีทั้งส่วนที่เป็นภาคทฤษฎี และภาคปฏิบัติ ภาคทฤษฎีประกอบด้วย ความหมายของเรื่อง ประโยชน์ แนะนำอุปกรณ์ที่สาธิต ภาคปฏิบัติเน้นขั้นตอนงานที่จะสาธิต ดังนั้น ผู้สาธิตต้องมีการค้นคว้าจากเอกสารตำราทางวิชาการ เอกสารเผยแพร่หรือแผ่นพับ ที่หน่วยงานราชการและเอกชนผลิต ผู้สาธิตต้องมีความเข้าใจเนื้อหาที่สาธิตอย่างละเอียด มิฉะนั้นจะต้องสอบถามผู้รู้ให้ปราศจากข้อสงสัย

1.2.2 ความรู้เกี่ยวกับเทคนิคการพูด เพื่อให้การสาธิตบรรลุผลสำเร็จ ทำให้ผู้ชมการสาธิตมีความรู้ความเข้าใจ ความสนใจใคร่ติดตาม และมีความประทับใจหรือคล้อยตาม ผู้สาธิตควรใช้ภาษาเดียวกันกับผู้ชมมีความเข้าใจได้ง่าย หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิค และคำที่เข้าใจยาก พูดไม่ซ้ำหรือเร็วไปเน้นสนทนา เปล่งเสียงตัวควบกล้ำ ร.,ล. อย่างชัดเจน พูดด้วยความคล่องตัวพอควร ไม่ตะกุกตะกักหรือติดอ่าง ทั้งนี้ผู้สาธิตต้องมีการฝึกหัดอยู่เสมอ ๆ เพื่อให้การพูดมีประสิทธิภาพ

1.2.3 ความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การสาธิต ก่อนที่จะแสดงสาธิต ผู้สาธิตจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับอุปกรณ์การสาธิต ทั้งจุดเด่นหรือคุณสมบัติเฉพาะของอุปกรณ์ วิธีใช้อุปกรณ์ การเก็บรักษาอุปกรณ์ ความสำคัญ ของอุปกรณ์แต่ละชิ้น เพราะผู้สาธิตต้องแนะนำอุปกรณ์การสาธิตแก่ผู้ชมด้วย

1.2.4 ความรู้เกี่ยวกับโสตทัศนอุปกรณ์และศึกษาวิธีใช้ การใช้โสตทัศนอุปกรณ์เพื่อให้เกิดความน่าสนใจช่วยให้เข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ประหยัดเวลาในการสาธิต ทำให้สาธิตกับผู้ชมจำนวนมาก ๆ ได้และผู้ชมมีความกระตือรือร้นอยากติดตาม

1.2.5 ความรู้เกี่ยวกับผู้ชม ผู้สาธิตจำเป็นต้องรู้ว่าผู้ชมการสาธิตของตนว่าเป็นประชากรกลุ่มใด เช่น อายุ เพศ อาชีพ การศึกษา สภาพแวดล้อมที่อาศัยอยู่ เจตคติต่อชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ การเมือง วัฒนธรรม ประเพณี และจำนวน ด้วยความแตกต่างในลักษณะที่กล่าวนี้มีผลต่อความสนใจ ความพร้อมที่จะชมพื้นฐานความเชื่อถือและการยอมรับในสิ่งต่าง ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจำนวนผู้ชมที่มีความสัมพันธ์กับการแสดง ทั้งนี้เนื่องจากยังมีจำนวนผู้ชมมากขึ้นความสนใจ ความพร้อมที่จะรับรู้ มีความแตกต่างกันมากขึ้น เมื่อผู้ชมมากจำเป็นต้องใช้โสตทัศนอุปกรณ์ช่วย เครื่องขยายเสียง โทรทัศน์วงจรปิดและสไลด์ เพื่อให้ผู้ชมได้รับชมอย่างทั่วถึง ความสัมพันธ์ระหว่างผู้สาธิตกับผู้ชมจะลดลงไปด้วย แต่ถ้าหากผู้ชมมีจำนวนน้อย ผู้สาธิตมีความสามารถแสดงความเป็นกันเองได้ ไม่ต้องมีการวางตัวและการระมัดระวังมากเท่ากับผู้ชมมาก ๆ

1.2.6 ความรู้เกี่ยวกับการแต่งกาย ผู้สาธิตจะต้องมีการแต่งกายให้เหมาะสมกับเรื่องที่สาธิตเหมาะสมกับสถานที่จัดแสดง ตัวอย่างเช่น หากแสดงสาธิตในเมืองและในชนบทก็แต่งตัวต่างกัน หากแสดงสาธิตเกี่ยวกับอาหารต้องมีผ้ากันเปื้อน สีควรเป็นชุดฟอร์มหรือชุดปฏิบัติงาน รองเท้าควรเป็นรองเท้าหุ้มส้นธรรมดา ส้นไม่สูงจนเกินไป มีขนาดใหญ่พอจะยืนได้สะดวกและมั่นคง เครื่องประดับไม่ควรสวมใส่ทั้งสร้อย ต่างหู เข็มกลัด ควรมี

นาฬิกา ผมถ้าผู้สาธิตเป็นชายควรตัดผมสั้นธรรมดา เพราะหากไว้ผมยาว มีจอนและเครา ทำให้เป็นที่สะดุดตา แลดูไม่เรียบร้อย ถ้าเป็นหญิงควรรวบผม กรณีผมยาว ไม่ไว้เล็บโดยเฉพาะการสาธิตวิธีเกี่ยวกับอาหาร

1.3 การเตรียมบท (script)

การเตรียมบท บท หมายถึง รายการที่เขียนขึ้นย่อละเอียด เพื่อเป็นแนวทางในการแสดงสาธิตเพื่อช่วยให้การดำเนินงานสาธิตเป็นไปตามลำดับขั้นตอน รู้ว่าจะทำอะไร เมื่อไร และอธิบายว่าจะทำอย่างไรบ้าง มีประโยชน์มากสำหรับผู้สาธิตในการเตือนความจำ ก่อนสร้างบทผู้สาธิตต้องกำหนดโครงร่างของเรื่อง (outline) อันประกอบด้วยกัน 3 ตอน คือ บทนำ (Introduction) เพื่อให้เกิดความดึงดูด ก่อให้เกิดความน่าสนใจฟังพอใจ และเห็นความสำคัญของเรื่องมีสัดส่วนไม่เกิน 19% ตัวเนื้อเรื่อง (body of Lecture) อันเป็นเนื้อหาที่สำคัญของการสาธิตวิธี โดยมีลำดับการแสดงงานตั้งแต่ต้นจนจบ ควรมีสัดส่วน 80 – 90 % และสรุป (conclusion) เป็นการทบทวนสิ่งที่สำคัญ เป็นประโยชน์แก่ผู้ชม เพื่อให้ผู้ชมมีความเข้าใจ และฟื้นความจำส่วนสรุปไม่ควรเกิน 10% เมื่อวางโครงร่างเสร็จแล้วจึงมีการเขียนบท

แบบฟอร์มการเขียนบทมี 3 ส่วนด้วยกัน คือ

- 1.3.1 การแสดง หมายถึง ผู้สาธิตมีขั้นตอนในการสาธิตตั้งแต่ต้นจนจบ เน้นที่ขั้นตอนของงานสาธิต
- 1.3.2 คำอธิบาย หมายถึง คำพูดที่ผู้บรรยาย (กรณีแยกต่างหากจากผู้สาธิต) กล่าวทั้งหมดคำกล่าวต้องสอดคล้องกับลำดับการแสดงเป็นขั้น ๆ ไป
- 1.3.3 หมายเหตุ มีไว้เพื่อแสดงปฏิกิริยาของผู้สาธิต จุดเด่นอยู่กิริยาของผู้สาธิตที่สอดคล้องกับการแสดงและคำอธิบาย

ผู้สาธิตที่ฝึกหัดใหม่จำเป็นต้องศึกษาบทอย่างละเอียด ทั้งท่องและแสดงตามบทที่กำหนด เพื่อความสมบูรณ์ของการแสดง และไม่ขาดตกบกพร่อง แต่ถ้าผู้สาธิตมีความชำนาญ ผ่านการแสดงมานานปี มีประสบการณ์มาก บางครั้งก็อาจทำบทให้สั้นลงเพียงแต่จุดหัวข้อที่สำคัญ ๆ ก็แสดงได้ดีเช่นกัน โดยเฉพาะเรื่องที่แสดงซ้ำ ๆ กันหลายครั้ง

ตัวอย่างแบบฟอร์มที่ใช้เขียนบท

การแสดง	คำอธิบาย	หมายเหตุ
ผู้สาคิตเดินขึ้นไปบนเวที พร้อมกับกล่าวทักทายผู้ชม และแนะนำตัว	สวัสดีครับ (สวัสดีค่ะ) คุณผู้ชมวันนี้ผม (ดิฉัน) นายวิริยะ พูนพิริยาสวัสดิ์ และนางสาวสร้อยฟ้า อรุณชัย ยินดีอย่าง ยิ่งที่ได้มีโอกาสมาแสดงการสาธิต เรื่องการทำปุ๋ยหมักโดย ใช้สารเร่ง ให้คุณ ๆ ได้ชม ผม (ดิฉัน) มาจากสำนักงาน เกษตรอำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี	ใบหน้าที่ยิ้มแย้มแจ่มใสมีความ เป็นกันเอง
ผู้อธิบายกล่าวถึงประโยชน์ ของการทำปุ๋ยหมัก	ปุ๋ยหมักมีประโยชน์ต่อพืช ดังนี้ 1. ปรับปรุงสภาพโครงสร้างของดินดีขึ้น 2. ช่วยลดการเป็นกรดต่างของดิน 3. ทำให้ดินอุ้มน้ำและถ่ายเทอากาศดีขึ้น	ใช้ไม้ชี้ที่ละบรรทัดพร้อม กับอธิบาย
ผู้อธิบายใช้ไม้ชี้วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมัก	วัสดุที่ใช้ทำปุ๋ยหมักประกอบด้วย 1. เศษพืช 2. มูลสัตว์ 3. สารเร่ง พด.1 4. ปุ๋ยยูเรีย	ชี้วัสดุที่ละอย่างมั่นใจ
ผู้สาธิตเทเศษพืชหนา 30	การตั้งกองปุ๋ยหมักชั้นแรกเริ่มด้วย	ย้ำด้วยความแข็งแรง
เซนติเมตร ผู้อธิบายบรรยาย ลักษณะ เศษพืช	การนำเศษพืชทั้งแห้งและสดมากองมีความหนาประมาณ 30 เซนติเมตร ย่ำหรือกดให้แน่นถ้าแห้งเกินไปให้รดน้ำได้	
ผู้สาธิตเทมูลสัตว์กองลงบน เศษพืชให้ทั่ว ๆ	ถัดจากเศษพืชก็นำมูลสัตว์มาเทลงบนกองเศษพืช เพื่อใช้ เป็นอาหารของจุลินทรีย์ที่ช่วยให้การย่อยสลายเศษพืช	เทมูลสัตว์ลงอย่างไม่มีความ รังเกียจ
ผู้สาธิตรดน้ำผสมสารเร่ง พด.1 เทลงบนกองปุ๋ยหมักรดให้ทั่ว ๆ	น้ำผสมสารเร่ง พด.1 จะช่วยให้การทำงานของจุลินทรีย์ ดีขึ้น และเป็นการเร่งปริมาณ จุลินทรีย์	ยกถึงน้ำผสมสารเร่ง พด.1 อย่างทะมัดทะแมง
ผู้สาธิตเทเศษพืชชั้นต่อ ๆ ไป	กองปุ๋ยหมักในชั้นที่ 2 และชั้นต่อ ๆ ไปเริ่มจากเศษพืช มูลสัตว์และน้ำผสมสารเร่ง พด.1 ทำหลาย ๆ ชั้นจนกว่า จะหมดเศษพืช	ตั้งกองปุ๋ยหมักทะมัดทะแมง
ผู้อธิบายบรรยายการกลับกอง ปุ๋ยหมักและชี้กองปุ๋ยหมัก ที่ชี้ได้แล้ว	การกลับกองปุ๋ยหมักเพื่อช่วยในการระบายอากาศ ทำให้ การทำงานของจุลินทรีย์แข็งแรงขึ้น ช่วยให้การย่อยสลาย เศษพืชเป็นไปอย่างทั่วถึง การกลับกองควรทำสัปดาห์ละ ครั้งประมาณ 4 ครั้ง เศษพืชก็จะพร้อมนำไปใช้ประโยชน์ ต่อไปได้	ใช้ไม้บรรทัดชี้กองปุ๋ยหมักที่ สำเร็จแล้ว
ผู้อธิบายกล่าวสรุป จบการทำปุ๋ยหมัก	จะเห็นได้ว่าการทำปุ๋ยหมักไม่ใช่เรื่องที่จะทำได้ยากเลย หากท่านประสงค์จะทำขึ้นใช้เองตามปริมาณ ที่ต้องการใช้ ในไร่นาของท่าน เพื่อปรับปรุงสภาพของดินให้เหมาะสม แก่การเพาะปลูกพืช พืชเจริญเติบโตดี ดังนั้นเกษตรกร ควรมีการทำปุ๋ยหมักจากเศษพืชในไร่นาของตนเอง	หันหน้าหาผู้ชมด้วยความยิ้ม แย้มแจ่มใส

1.4 การเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ในการสาธิต (demonstration materials)

การเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ในการสาธิต อุปกรณ์เครื่องใช้เป็นสิ่งจำเป็นต้องใช้ในการสาธิตเพื่อสามารถทำการสาธิต ผู้สาธิตจำเป็นต้องเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ไว้ล่วงหน้าเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความขลุกขลักหรือหาอุปกรณ์เครื่องใช้ไม่ได้ ก็หาสิ่งอื่นมาใช้ทดแทน หากใช้แทนกันได้โดยมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน เช่น ใช้ส้อมพรวนดินแทนช้อนปลูกในการย้ายต้นกล้าพืช ใช้กระดาษเคลือบพลาสติกที่ไม่มีรูแทนถังใส่น้ำได้

มีข้อควรระวังในการใช้อุปกรณ์เครื่องใช้ ดังนี้

1.4.1 ถ้าเป็นการสาธิตบนโต๊ะภายในห้องเพื่อป้องกันความสกปรก ขยะมูลฝอยที่เกิดจากการสาธิต ต้องหาภาชนะ เช่น กระสอบ กระดาษหนังสือพิมพ์หรือถังขยะรองรับไว้ล่วงหน้า และมีผ้าหรือไม้กวาดทำความสะอาดโดยเร็ว

1.4.2 เพื่อให้ผู้ชมมองเห็นสิ่งที่บรรจุอาหารหรือผลิตผลเกษตรที่แปรรูปควรใช้ภาชนะเป็นแก้วโปร่งใส

1.4.3 อุปกรณ์เครื่องใช้ที่นำมาใช้ต้องใช้งานได้ดี เช่น มีความคม แข็งแรง มั่นคง ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ผู้สาธิตหรือผู้ชมที่จะร่วมฝึกทำได้

1.4.4 จำนวน และขนาดของอุปกรณ์เครื่องใช้ต้องเตรียมมาให้มีปริมาณเพียงพอใช้สาธิต และอาจเพื่อสำหรับผู้ชมฝึกทำตามคำแนะนำของผู้สาธิตได้

1.4.5 เพื่อป้องกันการลื่นให้จัดรายการสิ่งของและเตรียมอุปกรณ์เครื่องใช้ไว้ล่วงหน้า ตั้งแต่การฝึกสาธิตและช่วยทำให้เกิดความเป็นระเบียบเรียบร้อย

1.4.6 การจัดวางอุปกรณ์เครื่องใช้ ให้ยึดความเป็นระเบียบ โดยวางภาชนะทรงสูงอยู่หลังสุด เพื่อจะได้ไม่บังสิ่งอื่นที่อยู่ข้างหน้า และยึดหลักการเรียงตามความต้องการใช้ก่อนหลังตามลำดับ

1.4.7 เมื่อใช้อุปกรณ์เสร็จจะต้องวางอุปกรณ์เครื่องใช้แต่ละอย่างให้มีระเบียบ ไม่ได้ดูรกหรือกีดขวางการทำงานบนโต๊ะสาธิต ทำให้ไม่น่าดู

1.4.8 อุปกรณ์เครื่องใช้นอกสถานที่ ควรใช้ภาชนะที่ยากแก่การแตกเสียหาย ควรใช้พวกที่ทำด้วยสเตนเลสสตีล อลูมิเนียม แบคเคอไลต์ หรือพลาสติก

1.4.9 ก่อนการสาธิตให้ตรวจสอบสภาพอุปกรณ์เครื่องใช้ทุกชนิดว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี ถ้าหากมีสิ่งใดชำรุดต้องให้แก้ไขปรับปรุงก่อน เช่น ต้องการตัดกิ่งไม้ควรใช้กรรไกรตัดแต่งกิ่งโดยเฉพาะ

1.5 การเตรียมสื่อทัศนูปกรณ์นำเสนอ (audio-visual materials)

การเตรียมสื่อทัศนูปกรณ์นำเสนอ ในการนำเสนอสาธิตวิธีในปัจจุบันนี้มีสื่อทัศนูปกรณ์ หลายชนิดที่จะนำเสนอ แต่ในที่นี้จะนำเสนอเฉพาะสื่อทัศนูปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในการสาธิตและที่นำเสนอได้ง่ายที่สุดเพียง 3 ประการ คือ

1.5.1 ระบบขยายเสียง (public address system) เพื่อให้เสียงธรรมชาติชัดเจน ไพเราะกว่าเดิม เครื่องขยายเสียงจะขยายเสียงธรรมชาติโดยเปลี่ยนไปเป็นรูปของพลังงานไฟฟ้าความถี่เสียง (audio frequency current) แล้วส่งเข้าเครื่องขยายเสียง เพื่อเพิ่มกำลังไฟฟ้าให้มี amplitude สูงขึ้น เพื่อให้กระแสไฟฟ้าความถี่เสียงมีกำลังพอที่จะไปขับ (drive) ให้ลำโพงมีความดังตามความต้องการของผู้ใช้ ระบบขยายเสียงประกอบด้วย 3 ส่วน คือ สัญญาณเข้า เครื่องขยายเสียง และลำโพง อุปกรณ์สัญญาณเข้าที่สำคัญที่ผู้สาธิตต้องใช้อยู่ประจำ คือ ไมโครโฟน (microphone) ทำหน้าที่แปลงคลื่นเสียงเป็นคลื่นไฟฟ้า ดังนั้นผู้สาธิตจำเป็นต้องใช้ไมโครโฟนให้ถูกต้อง เช่น เวลาพูด

ไมโครโฟนต้องอยู่ห่างจากไมโครโฟนประมาณ 6 – 12 นิ้ว ไมโครโฟนบางชนิดมีความไวในการรับเสียงมาก เพียงแต่พูดอยู่ห่างก็สามารถรับเสียงได้ดีพอสมควร แต่บางชนิดอาจต้องพูดให้ใกล้ถึง 1 – 4 นิ้ว ก็มี

ผู้สาคิการทดลองเสียงโดยการออกเสียงผ่านไมโครโฟน หรือร้องเพลง เปล่งเสียงตามธรรมชาติ เพื่อให้ทราบวาเสียงที่ออกไปมีคุณภาพอย่างไร จากนั้นก็จะสามารถปรับเครื่องขยายและปรับลำโพง เพื่อให้มีความเหมาะสม เวลาทดลองเสียงอย่าใช้วิธีเคาะหรือเป่าไมโครโฟน เพราะจะทำให้ไมโครโฟนเสียหรือเสื่อคุณภาพ ได้สิ่งทีควรปฏิบัติในการใช้ระบบเครื่องขยายเสียง มีดังนี้

- ตรวจสอบสัญญาณเข้าและออกก่อนที่จะเปิด power switch
- เปิดไฟฟ้า 2-3 นาที ก่อนเริ่มใช้งาน
- ถ้าตั้ง Speaker หันเข้าหาไมโครโฟนจะทำให้เกิดเสียงหอน (feed back) จึงควรเลือกทิศทางในการตั้งให้ถูกต้องด้วย
- ต้องต่อสายลำโพงให้ตรงกับความต้านทานของลำโพง กรณีที่ต่อสายผิดมีผลทำให้เกิดเสียงเพี้ยน
- การต่อสายไฟฟ้าใช้สายไฟธรรมดาต่อกับสายไฟที่เข้ากับไฟ (AC) และใช้สาย shield ต่อกับกระแสคลื่นไฟฟ้า (AFC)

1.5.2 ภาพพลิก (flip chart) มีลักษณะเป็นแผ่นภูมิหลายแผ่นที่มีความต่อเนื่องกันในด้านเนื้อหา รวมกันเข้าเป็นชุด ภาพพลิก 1 ชุด มีจำนวนระหว่าง 10-15 แผ่น ที่ทำเป็นแบบมีขาตั้งกับพื้น ตั้งโต๊ะ หรือแบบแขวน วัตถุประสงค์ใช้เพื่อประกอบการอธิบายเนื้อหาใจความในการสาธิต ผู้อธิบายจะใช้ภาพพลิก โดยเปิดภาพพลิก อธิบายไปที่ละแผ่นขณะที่ผู้สาคิที่อยู่ในช่วงเวลาสาธิตงาน ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ชมเห็นกิจกรรมการสาธิตต่อเนื่องตั้งแต่ต้นจนจบ ดังนั้น ผู้อธิบายจะต้องระลึกอยู่เสมอว่าภาพพลิกเป็นประโยชน์ต่อการบรรยายได้ดีต่อนำมาใช้ให้ถูกเวลา ภาพพลิกสามารถใช้ได้ในทุกสถานที่แม้ไม่มีไฟฟ้าก็ได้ เพราะภาพพลิกไม่ต้องอาศัยแสงไฟช่วย การทำภาพพลิกที่ดี ควรเน้นรูปภาพแสดงขั้นตอนการสาธิตมากกว่าคำบรรยายเพราะคำบรรยายอาจมาจากคำพูดของผู้อธิบายได้

1.5.3 แผ่นพับ (folders) เป็นเอกสารเผยแพร่ประกอบการสาธิตวิธี โดยทำในลักษณะการพับ ตั้งแต่ 3 ท่อน หรือมากกว่า 3 ท่อนขึ้น พับเป็นแผ่น รูปลักษณะต่าง ๆ เช่น รูปสัตว์ หรือพับเป็นวงกลมก็ได้ การทำแผ่นพับ มีวัตถุประสงค์เพื่อยำเนื้อหาการสาธิตให้ผู้ชมระลึกถึงได้ การสาธิตวิธีควรเตรียมแผ่นพับไว้ล่วงหน้า แต่จะแจก ขณะที่การสาธิตเนื้อหาตอนท้าย ๆ แล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ชมสนใจ การปฏิบัติของ ผู้สาคิไม่ใช่มาสนใจแต่แผ่นพับเท่านั้น แต่ภายหลังจบการสาธิตแล้วผู้ชมต้องการนึกถึงเนื้อหาที่สาธิตก็จะดูได้ที่แผ่นพับ การทำแผ่นพับ มักเน้นรูปภาพแสดงขั้นตอนการสาธิต ส่วนเนื้อหาในแผ่นพับมาใส่เฉพาะเนื้อหาที่สำคัญ ๆ เท่านั้น

1.6 การฝึกซ้อมการแสดง (rehearsal)

การฝึกซ้อมการแสดง เมื่อมีการเตรียมตัว เตรียมบทแล้วยังมีสิ่งสำคัญที่ผู้สาคิจะขาดเสียไม่ได้ ทั้งเพื่อให้เกิดความมั่นใจในขณะแสดงสาธิต ผู้แสดงสาธิตใหม่ ๆ ควรมีการฝึกซ้อมการแสดง การฝึกซ้อมการแสดง การกระทำมากกว่า 1 ครั้ง เพื่อให้เกิดความพร้อม และถ้าหากมีสิ่งใดขาดตกบกพร่องจะได้แก้ไขในการฝึกซ้อม ครั้งต่อมากการฝึกซ้อมครั้งแรกควรดำเนินการไปตามบทที่เขียนไว้ก่อน โดยการพูดและการปฏิบัติทำทางไปตามบท เมื่อพบข้อบกพร่องจะแก้ไขในการฝึกซ้อมครั้งต่อมา อันเป็นการฝึกซ้อมที่ใช้ของจริงมีการจับเวลาแสดงแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่ต้นจนจบ พร้อมกับมีการใช้เครื่องมือสาคิที่ศูนูปกรณควบคุมไปด้วย ถ้ายังปรากฏมีข้อบกพร่องอีกก็จะได้แก้ไข บทเพื่อให้รัดกุมยิ่งขึ้น ต่อมาจะมีการฝึกซ้อมใหญ่เพื่อให้เหมือนกับการแสดงสาธิตจริง เพื่อเป็นแนวทางในการแสดงจริง ๆ ในการฝึกซ้อมหรือการแสดงจริงก็ไม่จำเป็นจะต้องท่องจำทุกคำพูด แต่ที่สำคัญผู้สาคิจะต้องจดจำขั้นตอน

ให้ได้อย่างแม่นยำ เพราะหากผู้สาธิตพะวงกับบทเสียแล้วจะทำให้การสาธิตไม่ราบรื่น หรือบางครั้งอาจเกิดการผิดพลาดได้ เพราะเกิดจากความประหม่าและความไม่แน่ใจเกิดขึ้น

1.7 การโฆษณาประชาสัมพันธ์ (public relations)

การโฆษณาประชาสัมพันธ์ การโฆษณาประชาสัมพันธ์จะต้องทำก่อนที่จะสาธิตจริง ทั้งนี้เพื่อให้ผู้ชมได้ทราบว่า จะสาธิตเรื่องอะไร วันที่เท่าใด สถานที่ที่ไหน โดยใคร ผู้สาธิตจะต้องมีหลักยึดในการโฆษณาประชาสัมพันธ์ให้เกิดความน่าสนใจ เราต้องการอยากชมการสาธิตของผู้ชมให้เกิดขึ้น สื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ที่นี้อาจทำได้หลายลักษณะ เช่น โปสเตอร์ กระจายเสียงตามสาย และออกจดหมายข่าว

1.7.1 โปสเตอร์ เป็นข้อความที่เข้าใจง่ายประกอบการบรรยายความไม่ก็คำพูด ควรเน้นภาพประกอบเพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจ เกิดความสนใจในสิ่งที่ควรทราบในทันที การทำโปสเตอร์อาจใช้ขนาด 2x8 ฟุต วัสดุที่ใช้มีทั้งกระดาษ ผ้า และไม้อัด ตลอดจนสังกะสีและแผ่นพลาสติก

1.7.2 กระจายเสียงตามสาย อาจเป็นภายในหมู่บ้านหรือภายในสถานศึกษาที่สามารถฟังการกระจายเสียงได้ทั่วถึงตามระยะเวลาที่จะกระจายเสียง ทั้งนี้ ก็ให้ผู้ชมภายในขอบเขตกระจายเสียงได้รับฟังข่าวสารการสาธิตผ่านสื่อ ข้อความที่กระจายเสียงไม่ควรยาวเกินไป แต่ควรเป็นเสียงที่กระตุ้นให้เกิดความเข้าใจ อยากเข้าชมการสาธิต และควรกระจายเสียงหลาย ๆ ครั้ง

1.7.3 ออกจดหมายข่าว จดหมายข่าวมีไว้เพื่อแจ้งข่าวให้ผู้ชมที่อยู่ในหน่วยงานเดียวกัน ได้รับรู้ข่าวจดหมายข่าวทำขึ้นง่าย ๆ ไม่มีการเย็บสัน สำนวนภาษาที่ใช้ควรเป็นภาษาไม่เป็นทางการ ลักษณะพูดคุยกัน การทำจดหมายข่าวโดยการพิมพ์อัดสำเนาได้ครั้งละมาก ๆ เพราะราคาไม่แพง

1.8 การแสดง (presentation)

การแสดง เป็นลำดับที่ผู้สาธิตพบผู้ชมจริงด้วยความประทับใจครั้งแรกของผู้ชมเกิดขึ้น ในขณะที่ผู้สาธิตปรากฏกายขึ้นหน้าเวทีสาธิต ผู้สาธิตควรแสดงบุคลิกภาพที่ดีด้วยการมีความมั่นใจ ความรู้สึกที่เป็นกันเองกับผู้ชมโดยการหันหน้าไปทางผู้ชม แล้วยิ้มทักทาย ปฏิบัติตัวให้เป็นไปตามธรรมชาติมองไปทางผู้ชม ปรากฏกายด้วยบรรยากาศ ที่เป็นกันเองเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยลดช่องว่างหรือความรู้สึกเป็นคนแปลกหน้าลงได้เป็นอย่างดี ก่อนเริ่มต้นพูดควรให้ผู้ชมได้มองผู้สาธิตประมาณ 10-12 วินาที เพื่อทำให้เกิดความคุ้นเคย และเป็นการเรียกความสนใจให้เกิดขึ้น จากนั้น จะมีการแนะนำตัวเอง หน่วยงานที่ตนสังกัดประโยชน์หรือวัตถุประสงค์ของการแสดงสาธิตครั้งนี้ ด้วยคุณสมบัติที่ดึงดูดความสนใจจากผู้ชมมีความพึงพอใจ โดยใช้เวลาประมาณ 3 นาทีองค์ประกอบของการแสดงที่ผู้สาธิตพึงปฏิบัติ มีดังนี้

1.8.1 การวางตัวและท่าที (posture) ควรวางตัวให้เป็นไปตามธรรมชาติในระหว่างการแสดงหรือการอธิบาย การยืนให้สบายแต่ไม่พักขา ควรทิ้งน้ำหนักตัวลงที่ขาทั้ง 2 ข้าง แต่ไม่ลงที่ส้นเท้าจนเกินไปเพราะจะทำให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อที่ขา เวลาพูดไม่ควรยืนเท้าโต๊ะ

1.8.2 การเคลื่อนไหวตัว (movement) ถ้าผู้สาธิตเคลื่อนไหวอันเนื่องจากการแสดงสาธิตเพียงอย่างเดียวจะเป็นเรื่องปกติ แต่ถ้าเคลื่อนไหวมากเกินไปจนสมควร หรือมีการเดินไปมาตลอดเวลาโดยไม่จำเป็นจะทำให้ผู้ชมขาดสมาธิ หรือถ้าหากผู้สาธิตทำการแสดงโดยไม่มีการเคลื่อนไหวให้เป็นธรรมชาติ ก็จะทำให้ผู้ชมขาดความกระตือรือร้นที่จะติดตามเรื่องได้เช่นกัน การแสดงของผู้สาธิตที่มีลักษณะเป็นขั้นตอน ควรเป็นไปอย่างคล่องแคล่วรวดเร็วแต่ไม่ให้รีบร้อนจนตามไม่ทัน ดังนั้นหากผู้สาธิตผ่านการฝึกซ้อมมาดี การแสดงก็จะเป็นขั้นตอน ไม่ติดขัด

1.8.3 กริยาท่าทาง (manner) แสดงถึงบุคลิกภาพของผู้สาธิต ที่ผู้สาธิตจะเกิดการเรียนรู้ ผึกัด และควบคุมได้โดยอาศัยคำวิจารณ์ของเพื่อนร่วมงานและผู้ชม ดังนั้น ผู้สาธิตจะต้องฝึกซ้อมและดัดแปลงแก้ไข เพื่อมีกริยาท่าทางที่เหมาะสม เช่น บางคนอาจมีความเคยชินที่จะก้มหน้าเวลาพูด หรืออธิบาย ก็แก้ไขโดยฝึกเงยหน้าขึ้นพูดกับผู้ฟัง บางคนจะมีหน้ามัวคือขมวดเวลาคิดถึงบทที่ใช้แสดง ให้แก้ไขให้เกิดความสง่างามเผยด้วยความพยายามฝึกซ้อม นานไปท่าทางที่ไม่ดีก็จะได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น

1.8.4 สีหน้าระหว่างการพูด (facial Expression) ไม่ควรฝืนสีหน้าหรือสร้างสีหน้าจนเกินขอบเขต บางครั้งผู้สาธิตบางคนคิดว่าการสร้างสีหน้าให้สอดคล้องกับเนื้อหาโดยตลอดเรื่อง จะช่วยให้ผู้ชมเกิดความเข้าใจและประทับใจมากขึ้น แต่ในทางตรงกันข้าม อาจจะทำให้ผู้ชมเกิดความเลื่อมใสและขาดสมาธิโดยเฉพาะการแสดงที่เกี่ยวข้องกับวิชาการความรู้หรือวิชาการ เพราะผู้ชมอาจหันไปสนใจสีหน้า ผู้สาธิตแทนการสนใจในเนื้อหาวิชาการ

1.8.5 การสบสายตาสู่ผู้ชม (eyes-Contact) สายตามนุษย์เป็นเครื่องมือสื่อสารที่ดีที่สุด การสบสายตาสู่ผู้ชมจะสามารถดึงดูดความสนใจได้มาก อย่างน้อยก็เป็นการแสดงว่าผู้สาธิตมีความตั้งใจพูดกับผู้ชมการแสดงสาธิตหลายครั้งล้มเหลวเพราะผู้สาธิตไม่ได้ใช้สายตาให้เป็นประโยชน์ ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้สาธิตบางคนจะก้มหน้าก้มตาหรือมองเพดานเวลาพูด ตลอดจนมองจุดใดจุดหนึ่งโดยเฉพาะ แต่ก็มีผู้สาธิตบางคนสายตามากเกินไป และผิดธรรมชาติที่มีความคล้ายกับการสายตัวของพดลม มีใช้ตั้งใจมองผู้ชมอย่างแท้จริง

1.8.6 การแสดง (Action) ควรเป็นไปในลักษณะตามธรรมชาติของผู้สาธิต ไม่จำเป็นต้องแสดงท่าทางมากจนเกินความจำเป็น เพราะการแสดงสาธิตไม่ใช่การแสดงละคร ท่าทางที่แสดงออกควรเพียงพอแกก็พอ บางครั้งผู้สาธิตล้มเหลวเพราะเกิดจากความตื่นเต้น และคุณภาพออกมาไม่ดี ที่เป็นเช่นนี้เพราะผู้สาธิตมักจะทำบ่ก่อน ดังนั้น หากมีข้อบกพร่องจากการสาธิตเกิดขึ้น ผู้สาธิตควรแจ้งผู้ชมทราบความจริงว่าผลเกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร อะไรเป็นสาเหตุของการผิดพลาด เพราะถ้าผู้สาธิตตั้งใจ หลีกเลียงหรือปิดบัง และปล่อยเหตุการณ์ให้ล่วงเลยไป โดยไม่อธิบาย ถึงสาเหตุ ผู้ชมจะขาดความเข้าใจ ความเห็นอกเห็นใจ และเสื่อมศรัทธาผู้สาธิตโดยลำดับ

1.9 การประเมินผล (evaluation)

การประเมินผล เพื่อให้ทราบผลการสาธิตวิธีของผู้สาธิตวิธีของผู้สาธิตจึงมีการประเมินผล ผลดีของการประเมินผลทำให้เกิดความเข้าใจอันดี ระหว่างผู้สาธิตและผู้ชม ผู้สาธิตนำผลการประเมินไปใช้ปรับปรุงการสาธิตในครั้งต่อไป การประเมินผลจะแบ่งการประเมินเป็น 4 หัวข้อ ประกอบด้วย เรื่อง ลักษณะของผู้สาธิตการแสดง และความสัมพันธ์ระหว่างผู้สาธิตกับผู้ชม



นักศึกษาชั้นปีที่ 4 สาขาวิชาเกษตรศาสตร์กำลังสาธิตวิธีการทางเกษตร

คณิตกรรมอำพราง

ผศ.มานะ เอกจริยวงศ์

สาขาวิชาคณิตศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof.Mana Akejariyawong

Mathematics Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

พวกเราคงคุ้นเคยกับคำว่า “ฆาตกรรมอำพราง” มาบ้างแล้ว เพราะเป็นฆาตกรรมที่อาชญากรพยายามปกปิดและเบี่ยงเบนประเด็นให้การสืบสวน สอบสวนหลงทางไป จนอาจไม่สามารถนำตัวผู้กระทำผิดมาลงโทษได้

ในช่วงที่มีการร้องเรียนของ ไอทีวี ที่ต้องการให้รัฐจ่ายค่าเสียหายและไอทีวีต้องการจ่ายภาษีให้รัฐน้อยลง ได้มีผู้รู้ท่านหนึ่งกล่าวถึงความขี้ฉ้อ ซึ่งเกี่ยวข้องกับทำให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จนได้บัญญัติว่า “คณิตกรรมอำพราง” ขึ้น ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า เป็นการหยิบยกเอาความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปสร้างความชอบธรรม หรือเบี่ยงเบนประเด็น โดยที่ ผู้ที่ไม่รู้ ไม่เข้าใจ จะคล้อยตามหรือหลงเชื่อได้

เรื่องทำนองนี้ มีให้เห็นในสังคมไทยหลายแง่มุม ไม่เว้นแม้กระทั่งในวงการโหราศาสตร์ พ่อดีเพื่อนของผมคนหนึ่งมาปรับทุกข์เกี่ยวกับความเชื่อของภรรยาที่ไปหาหมอดูเพื่อทำนายโชคชะตา โดยเล่าให้ฟังเกี่ยวกับวิธีที่หมอดูใช้ตัวเลขและวิธีการทางคณิตศาสตร์ในการพยากรณ์ ดังนี้ ให้เอา **อายุ** ของผู้ถูกทำนาย **บวก** ด้วย **กำลังวันของวันเกิด** เช่น วันอาทิตย์ กำลังวัน เท่ากับ 6 วันเสาร์ กำลังวันเท่ากับ 10 วันจันทร์ กำลังวัน เท่ากับ 15 จากนั้น คูณด้วย 3 เมื่อได้ผลลัพธ์มาแล้ว จึงหารด้วย 9 โดยห้ามตัดทอนระหว่าง 3 และ 9 ทั้งนี้เพราะโดยปกติ ถ้านำจำนวนๆ หนึ่งคูณด้วย 3 แล้วหารด้วย 9 ย่อมได้ผลลัพธ์เท่ากับ การนำจำนวนๆ นั้นหารด้วย 3 นั่นเอง เหตุผลที่มีข้อห้ามดังกล่าวของหมอดู ก็เพื่อไปดูว่า เศษ จากการหาร เป็นเท่าไร แล้วจะทำนายตามเศษที่ได้ ฟังดูแล้วถูกหลักคณิตศาสตร์โดยทฤษฎีบทขั้นตอนของการหาร (division algorithm theorem) เพราะการหารด้วย 9 ย่อมได้เศษ 9 ตัว คือ 0, 1, 2, 3, ..., 8 แต่ การหารด้วย 3 จะได้เศษเพียง 3 ตัวเท่านั้น คือ 0, 1 และ 2 ... แสดงว่า ยอมรับ ข้อห้ามดังกล่าวได้โดยสนิทใจ

คราวนี้มาถึงความทุกข์ของเพื่อนผมบ้าง เขาถูกรบเร้าจากภรรยา ให้ไปช่วยดำเนินการเกี่ยวกับพิธีสะเดาะเคราะห์ซึ่งหมอดูทำนายว่า ถ้าได้เศษ 0 จะมีภักย์ไม่ดี และทุกคนในบ้านนับตั้งแต่เพื่อนผม ภรรยา และบุตรชาย ปีนี้อายุของทุกคน เมื่อดำเนินการตามวิธีของหมอดูข้างต้นปรากฏว่า ได้เศษ 0 หมอทุกคน ภรรยาจึงวิตกกังวลและพยายามให้สามีดำเนินการต่อดวงชะตาตามที่หมอดูแนะนำ

เมื่อผมได้ฟังและวิเคราะห์วิธีที่หมอดูใช้ ก็พบว่า เกิด คณิตกรรมอำพราง ขึ้นแล้ว จุดที่ทำให้เกิดการอำพรางอย่างแนบเนียน คือ มีการนำเอากำลังวันเกิด ซึ่งแตกต่างกันไปตามวันที่เกิด มาบวกกับอายุตัว ซึ่งก็แปรตามแต่ละบุคคลที่ไปหาหมอดู แต่เมื่อคูณด้วย 3 แล้วหารด้วย 9 ตรงนี้เองเป็นประเด็นสำคัญ เพราะโดยการพิสูจน์ทางคณิตศาสตร์ เศษจากการหาร ไม่มีทางได้ 9 ตรงดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่จะได้เศษเพียง 3 ค่าเท่านั้น คือ 0, 3 และ 6 ... ซึ่งแสดงการพิสูจน์ให้เห็นจริงได้

ทำไมต้องศึกษาสถิติ? (ตอนที่ 2)

Why Statistics?

ผศ.ดร.ชนะ ปรีชา

สาขาวิชาสถิติประยุกต์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof.Chana Preecha

Applied Statistics Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

บทนำ

วิชาสถิติซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า statistics เป็นศาสตร์สาขาที่มีพัฒนาการเป็นเวลายาวนาน แต่ก็ยังไม่ยาวนานเท่าศาสตร์สาขาที่ใกล้เคียงและเก่าแก่กว่ามากอย่างเช่น คณิตศาสตร์ แต่สถิติก็ได้กลายเป็นศาสตร์สาขาที่มนุษย์ได้เพิ่มความสำคัญและความตระหนักในความจำเป็น ความต้องการ และความพยายามที่จะเรียนรู้และนำสถิติไปใช้มากยิ่งขึ้นเป็นลำดับในสังคมมนุษย์สมัยใหม่ สังคมสมัยใหม่ที่ผู้เขียนกล่าวถึงหมายถึงสังคมที่ดำเนินอยู่ในโลกที่ก้าวเข้าสู่ ยุคซึ่งมีความเปลี่ยนแปลงอันรวดเร็วมาก จนมนุษย์เองก็แทบจะติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือความเคลื่อนไหวของโลกไม่ทัน สถิติศาสตร์ถึงแม้ว่าโดยประวัติศาสตร์จะเป็นศาสตร์สาขาที่มีพัฒนาการโดยการแตกแขนงออกมาจากคณิตศาสตร์ แต่สถิติเองก็มีปรัชญาของศาสตร์ที่เป็นเอกลักษณ์และเป็นปรัชญาที่ล้ำลึกแตกต่างไปจากปรัชญาของคณิตศาสตร์ ไม่น้อยเลยทีเดียว ผู้เขียนได้ศึกษาสถิติศาสตร์โดยเริ่มต้นจากความชอบและความพอใจที่จะศึกษาแต่วิชาคณิตศาสตร์แต่เพียงด้านเดียว เป็นความโชคดีที่โดยธรรมชาติของคณิตศาสตร์ในระดับเบื้องต้นมักจะบังคับหรือกึ่งบังคับให้ผู้เรียนคณิตศาสตร์เกือบทุกคนต้องมีโอกาสได้แวะเวียนมาศึกษาหรือมาเกี่ยวข้องกับสถิติด้วยบ้างเป็นบางครั้ง ประกอบกับได้มีเหตุการณ์หลายเหตุการณ์และหลายครั้งในชีวิตที่ทำให้ต้องศึกษาสถิติอย่างจริงจังโดยที่ความรู้สึกภายในใจจริง ๆ ยังไม่ชอบหรือยังไม่เป็นที่ดึงดูดใจให้อยากจะศึกษาสถิติอย่างแท้จริงเพราะผู้เขียนคลังคลัง ที่จะศึกษาแต่ด้านคณิตศาสตร์อย่างเดียวมากกว่า ซ้ำร้ายไปกว่านั้นผู้เขียนเองมีความคิดเห็นส่วนตัวมานานแล้วว่าสถิติไม่ใช่คณิตศาสตร์อย่างแน่นอน

ผู้เขียนได้ใช้เวลาในการศึกษาสถิติแบบไม่เต็มอกเต็มใจร้อยเปอร์เซ็นต์อยู่นานเกินกว่าสิบห้าปีจนในที่สุดจึงได้พบและเดินทางสู่การศึกษาระดับสูงสุดและเข้าใจได้ในปรัชญาของสถิติศาสตร์และประสบความสำเร็จในการศึกษาวิชาสถิติถึงระดับสูงสุดในทางโลก แต่โดยหลักปรัชญาอันล้ำลึกอย่างยิ่งของศาสตร์สถิติตามความคิดและความเข้าใจของผู้เขียนนี้เองที่ทำให้ผู้เขียนได้ข้อสรุปจากการที่ได้ศึกษาสถิติมามากในระดับหนึ่งว่า เมื่อเข้าใจว่าได้พบสิ่งใด ที่พอใจหรือชอบใจนั้นโดยแท้ที่จริงแล้วคงจะไม่ใช่ และการมีความสำเร็จสูงสุดแล้วนั้นโดยแท้ ที่จริงแล้วนั้นคงจะหาใช่ไม่ จุดผกผันตรงนี้เองส่งผลทำให้อิทธิพลที่ได้จากการศึกษาสถิติและส่งผลต่อทัศนคติแนวใหม่ที่จุดประกายขึ้น ในตัวผู้เขียนให้ได้มีโอกาสดำเนินสิ่งที่ผู้เขียนถือว่าเป็น ข้อค้นพบเฉพาะตนที่มีความมากยิ่งในชีวิตและมีความเชื่อถือและศรัทธาในสถิติศาสตร์เส้นทางสายพุทธปรัชญา และคิดว่าน่าจะเป็นสิ่งที่มีคุณค่ามากที่สุดต่อสังคมไทยด้วย จึงมีความตั้งใจที่จะทำหน้าที่เป็นผู้รับใช้และสืบทอดเจตนารมณ์เกี่ยวกับมรดกทางสังคมที่ได้

จากการศึกษาสถิติ (statistics : the way to Buddhist philosophy) ให้กับชนรุ่นต่อไปจนตลอดระยะเวลาที่เหลืออยู่ ไม่มากในชีวิตของผู้เขียน บทความที่ผู้เขียนจะบรรยายต่อไปนี้จึงถือว่าเป็นการเผยแพร่แนวคิดนี้ครั้งแรกซึ่งผู้เขียน ตั้งใจ ที่จะอุทิศตนต่อวิชาการสาขาสถิติของประเทศและโดยแท้ที่จริงแล้วของโลกใบนี้ด้วยตามลำดับและมีความ ตั้งใจอย่างสูงที่สามารถกล่าวได้ว่าช่วงความเชื่อมั่นเก้าสิบห้าเปอร์เซ็นต์จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านและผู้สนใจทั่วไป รวมไปถึงประโยชน์อื่นจะเกิดต่อประเทศชาติไม่ว่าผู้เขียนจะเกี่ยวข้องกับวิชาสถิติโดยตรงหรือไม่ก็ตาม บทความนี้จึง ไม่ได้มีเจตนาจะสร้างหรือปลุกเร้าให้เยาวชน (ไทย) เกิดความนิยมแบบเพื่อฝันต่อวิชาสถิติ แต่กลับต้องการชี้ให้เห็น โอกาสใหม่ในการสร้างสังคมแบบใหม่ที่ส่งเสริมความรู้คู่กับปรัชญาได้มากขึ้นโดยการขจัดความได้เปรียบที่มี อยู่แล้ว ได้แก่ความได้เปรียบจากการที่ประเทศไทยเป็นดินแดนพุทธศาสนารุ่งเรืองมากมาเป็นเวลาอันยาวนานตั้งแต่ อดีตและขจัดความได้เปรียบจากการที่ประเทศได้ผลิตนักสถิติให้มาทำงานรับใช้สังคมไทยเป็นจำนวนมากขึ้นจาก เดิมในระดับหนึ่งโดยที่ นักสถิติเหล่านั้นจะทราบและตระหนักในบทบาทที่ตนเองเป็นอยู่หรือไม่ก็ตาม หลังจากผู้อ่าน ได้อ่านและคิดตามแนวที่ผู้เขียนบรรยายต่อไปนี้ ความคาดหวังในลักษณะรูปธรรมของผู้เขียนคือผู้อ่านจะได้เผยแพร่ แนวคิดนี้และคาดว่าน่าจะเกิดความเห็นและการวิพากษ์วิจารณ์มากยิ่งขึ้นต่อไปทั้งในด้านที่เห็นด้วยหรือไม่เห็น ด้วย และมีการกระจายความคิดเกี่ยวกับบทบาทของนักสถิติที่มีต่อการพัฒนาประเทศหรือแม้แต่ต่อการแก้ปัญหา ของประเทศที่มีอยู่มากมายในปัจจุบัน นักสถิติที่ทำงานรับใช้ประชาชนอยู่ในสังคมคงจะเป็นที่รู้จักและสามารถทำ ประโยชน์ให้แก่ประชาชนได้มากยิ่งขึ้นและคาดว่านักสถิติคงจะได้รับการเรียกร้องและส่งเสริมให้มีโอกาสแสดง บทบาทในการช่วยเหลือประชาชนได้มากยิ่งขึ้น ซึ่งผู้เขียนเห็นว่าเป็นแนวทางที่ดีที่สุดที่จะเผยแพร่อาชีพนักสถิติให้ เป็นที่รู้จักในสังคมและเกิดความภาคภูมิใจมากยิ่งขึ้นในบทบาทหน้าที่ที่นักสถิติกำลังกระทำอยู่ ไม่ว่าจะเป็นส่วนใด ของสังคมก็ตาม หัวข้อโครงร่างที่ผู้เขียนจะเขียนต่อไปในบทความนี้ประกอบไปด้วย

1. ผู้ที่ศึกษาสถิติศึกษาอะไร

โดยความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนเห็นว่าความหมายของสถิติศาสตร์ซึ่งค่อนข้างจะเป็นที่ยอมรับกัน สากลทั่วไปได้แก่ความหมายซึ่งพยายามที่จะอธิบายว่า สถิติศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยกระบวนการต่าง ๆ ในการ ดำเนินการและการจัดการกับข้อมูล (all procedures for data processing and management) เพื่อให้ได้ข้อมูล ข่าวสารที่เป็นระบบ (information system) โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญในภาพรวมเพื่อต้องการให้ผลที่ได้เป็นประโยชน์ ต่อการวางแผนและการตัดสินใจ (planning and decision making) สำหรับการบริหารงานของรัฐหรือองค์กรใด ก็ตาม (administration of states governments or any other organizations) กระบวนการในการดำเนินการและ การจัดการกับข้อมูลดังกล่าวนี้มีขอบเขตซึ่งประกอบไปด้วยวิธีการที่สำคัญสี่ขั้นตอนคือ การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collecting) การนำเสนอข้อมูล (data presentation) การวิเคราะห์ข้อมูล (data analysis) และการ ตีความหมายข้อมูล (data interpretation) สำหรับขั้นตอนสุดท้ายนี้มีบางท่านอาจเผลอใช้คำผิดไปจะด้วยความ ตั้งใจหรือไม่ก็ตามนั่นคือใช้คำว่า “แปลความหมายข้อมูล” ซึ่งผู้เขียนไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง เพราะการแปลความหมาย ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า translation นั้นไม่ลึกซึ้งหรือกินใจความได้เหมาะสมเพียงพอเท่ากับ “การตีความหมาย ข้อมูล” นั่นก็คือ การแปลความหมายเป็นเพียงส่วนหนึ่งของการตีความหมายเท่านั้นเอง การตีความหมายข้อมูล ในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ (procedures) หรือวิธีการ (method) ทางสถิติถือว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญมากที่สุดที่สามารถ ทำให้งานทางด้านสถิติที่ได้เริ่มดำเนินงานมากมายตั้งแต่ขั้นตอนที่หนึ่งถึงขั้นตอนที่สามได้สำเร็จ ประโยชน์ลุล่วงเป็นรูปธรรมขึ้นจนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ซึ่งบุคคลที่มาจากศาสตร์สาขาอื่น ไม่สามารถทำได้ หรือถ้าทำได้ก็มีลักษณะของผลลัพธ์และความพิถีพิถันของวิธีการทำที่แตกต่างไปจากการตีความหมายข้อมูล

ซึ่งดำเนินการโดยนักสถิติ การตีความหมายเพื่อที่จะก่อให้เกิดเป็นผลผลิตขั้นสุดท้ายของการดำเนินงานทางสถิติ จะส่งผลหรือมีอิทธิพลรวมทั้งมีบทบาทอย่างมาก ที่จะไปชี้แนะให้แก่ผู้ที่ทำหน้าที่ในการวางแผนและการตัดสินใจ ในการดำเนินงานได้ปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างรวดเร็วเด็ดขาดโดยมีความเชื่อมั่นได้ในสิ่งที่วางแผนและตัดสินใจ เพราะอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (scientific method) และปฏิบัติอยู่บนรากฐานของความเป็นธรรม (fairly) สามารถตอบสนองวัตถุประสงค์ของการดำเนินงาน ตามนโยบายของรัฐหรือองค์กรที่ได้ประกาศไว้ (responsible for strategic objectives) ดังนั้นการตีความหมายข้อมูลจึงต้องอาศัยมิใช่เพียงแต่คำบรรยายสรุปจากผลที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนที่สามเพียงเท่านั้น แต่ต้องอาศัยวิจารณญาณของนักสถิติมืออาชีพ (professional statistician) วิจารณญาณดังกล่าวเกิดขึ้นจากการได้ฝึกฝนและฝึกหัดมาอย่างมากเพียงพอจนชำนาญเพื่อให้การดำเนินการกับข้อมูลทุกขั้นตอนกระทำโดยมีจริยธรรมต่อวิชาชีพสูงที่สุด

กล่าวง่าย ๆ ก็คือ นักสถิติตีความหมายข้อมูลโดยยึดถือหลักจรรยาบรรณที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนั้นคือให้ความเอาใจใส่ในข้อมูลที่ตนกำลังจัดการหรือที่เกี่ยวข้องอยู่ด้วยอย่างเคร่งครัดและด้วยความระมัดระวังมากที่สุดในทุก ๆ ขั้นตอน ยกตัวอย่างให้เห็นได้ง่าย ๆ เช่น นักสถิติจะเคารพหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือมีวินัยในการปฏิบัติกรกับข้อมูลได้ทำการเก็บรวบรวมมา การเก็บรักษาไว้และการถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งหนึ่งไปยังอีกแหล่งหนึ่งกระทำด้วยวิธีการที่สุจริตยุติธรรม ให้ความเอาใจใส่ในการวัดค่าของข้อมูลแม้ว่าตนเองจะไม่ใช่ว่าผู้ไปวัดมาด้วยตนเองก็ตาม การเลือกใช้สถิติ ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่เหมาะสมกับระดับการวัดของข้อมูล การใช้ทฤษฎีต่าง ๆ ทางสถิติไปสรุปผลหรือสรุปลักษณะต่าง ๆ จากข้อมูลที่มีอยู่กระทำอย่างรอบคอบระมัดระวังและยอมรับผลสรุปจากข้อมูลที่ไม่จำเป็นต้องเป็นไปตามทฤษฎีที่มีการพิสูจน์ไว้แล้วในตำรา เช่นจะไม่เพิกเฉยหรือละเลยแต่กลับมีความพยายามที่จะค้นหาสาเหตุที่แท้จริงให้ได้เมื่อตรวจสอบพบว่าข้อมูลที่ตนกำลังดำเนินการวิเคราะห์หรืออยู่นั้นมีค่าผิดปกติ (outliers) ทั้งนี้ก็เพราะว่า นักสถิติต้องทำงานซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องราวการดำรงชีวิตอยู่ของผู้คนในสังคมอยู่เสมอ ตลอดเวลาและเหตุที่เพราะว่าต้องทำกับ "คน" นี้เอง ซึ่งเป็นสิ่งที่ซับซ้อนและสับสนยิ่งนักและยากกว่ากระทำกับสิ่งอื่นใดทั้งปวง ดังนั้นบ่อยครั้งที่ในการศึกษาเรื่องใดเรื่องหนึ่งมักไม่สามารถคาดเดาผลลัพธ์ต่าง ๆ ได้หรือไม่สามารถคาดคะเนล่วงหน้า ได้ถูกต้อง 100 เปอร์เซ็นต์ดังนั้นจึงไม่ใช่เรื่องแปลกเลยที่ผลลัพธ์ต่าง ๆ ในทางปฏิบัติที่ได้จากการศึกษาไม่เป็นไปตามที่เคยมีผู้พิสูจน์ไว้แล้วในทางทฤษฎี และ ที่สำคัญยิ่งคือนักสถิติเป็นผู้ที่ให้ความสำคัญอย่างมากจนอาจถือได้ว่าความสำคัญมาเป็นอันดับหนึ่งได้แก่ความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อน จนอาจพูดเป็นภาษาแบบง่าย ๆ ได้ว่าเคารพในความผิดพลาดชนิดต่าง ๆ (errors) ที่มีโอกาสเกิดขึ้นได้ทุกเมื่อไม่ว่าความผิดพลาดเหล่านั้นสามารถคาดคะเนล่วงหน้าได้หรือไม่ก็ตาม ณ จุดนี้นั้นตามความคิดเห็นส่วนตัวแล้วผู้เขียนมองเห็นว่าเนื้อหาวิชาสถิติที่ศึกษากันเกือบทั้งหมดล้วนแต่เป็นการศึกษาถึงความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนเกือบทั้งสิ้น การยอมรับและตระหนักถึงความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้อยู่เสมอนี้เองเป็นจุดสำคัญที่โยงใยไปถึงปรัชญาของสถิติศาสตร์ตามแนวพุทธปรัชญา ที่ผู้เขียนเป็นผู้ดำเนินชีวิตได้ตามแนวทางของผู้เขียนเองและจะยืนยันข้อคิดแนวทางนี้ให้ผู้คนได้เห็นคุณประโยชน์จากการการศึกษาสถิติ ซึ่งจะนำเสนอเป็นความคิดเห็นส่วนตัวของผู้เขียนเอง ในลำดับถัดไป

พจนานุกรมฉบับอเมริกันเฮริเทจ (American Heritage Dictionary, 1981) ได้ให้คำจำกัดความ สถิติศาสตร์ว่า "ว่าเป็นคณิตศาสตร์ของการเก็บรวบรวม การจัดระเบียบ และการตีความหมายข้อมูลเชิงตัวเลข โดยเฉพาะอย่างยิ่งการวิเคราะห์คุณลักษณะต่าง ๆ ของประชากรด้วยวิธีการอนุมานจากการชักตัวอย่าง" ("the mathematics of the collection, organization, and interpretation of numerical data, especially the analysis of population characteristics by inference from sampling.") เมอริแอมเว็บบสเตอร์คอลลิเจียเทดดิชันนารี

(Merriam-Webster Collegiate Dictionary, 1995) ได้ให้คำจำกัดความในทำนองเดียวกันว่าสถิติศาสตร์เป็น “สาขาหนึ่งของคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการเก็บรวบรวม การวิเคราะห์ การตีความหมาย และการนำเสนอกลุ่มของข้อมูลปริมาณมากที่เป็นเชิงตัวเลข” (“a branch of mathematics dealing with the collection, analysis, interpretation, and presentation of masses of numerical data.”) นิยามที่ยกมาให้ดูจากสองพจนานุกรมอาจทำให้ผู้อ่านเกิดความสับสนได้ว่าสถิติศาสตร์นี้เป็นศาสตร์ที่เป็นคณิตศาสตร์โดยแท้ หรือว่าเป็นแขนงหนึ่งของคณิตศาสตร์ นิยามสำหรับสถิติศาสตร์ที่จะยกมาให้ดูต่อไปนี้ได้มาจากดิกชันนารีที่ได้ตีพิมพ์ไว้นานมาแล้ว เรียกว่าเป็นดิกชันนารีฉบับที่สามารถสะท้อนให้เห็นถึงประวัติศาสตร์ของการพัฒนาสถิติศาสตร์นับตั้งแต่ยุคต้น ๆ กันเลยทีเดียว นั่นคือดิกชันนารีที่บันทึกอดีตชีวประวัติบุคคลทางด้านวิทยาศาสตร์หรือวิทยาการของศาสตร์สาขาต่าง ๆ (dictionary of scientific biography, 1997) ได้ระบุไว้ว่าสถิติศาสตร์นั้นมาจากคำว่า statistik มีความหมายว่า statswissenschaft น่าจะไม่ใช่ภาษาอังกฤษ แต่เป็นคำที่มาจากภาษาอื่นซึ่งผู้เขียนเดาว่าน่าจะเป็นคำมาจากภาษาเยอรมัน คำจำกัดความของสถิติศาสตร์ระบุไว้ในดิกชันนารีเล่มนี้ กล่าวว่าเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับรัฐเสียมากกว่า ที่จะเกี่ยวข้องกับด้านอื่น ๆ (states) ต่อมาที่มหาวิทยาลัยแห่งเยอรมนี ได้มีการริเริ่มกล่าวว่าสถิติศาสตร์ประกอบ ไปด้วยการเก็บรวบรวมอย่างเป็นระบบในสิ่งที่รัฐมีความอยากรู้อยากเห็นซึ่งสถิติศาสตร์ที่นิยามตามนัยนี้อาจจะครอบคลุมตามความหมายที่กล่าวนี้ได้มากหรือน้อยไปจากที่กล่าวนี้ได้บ้าง แต่ก็ยังไม่ใคร่ที่จะครอบคลุมไปถึงสาระหรือวิธีการเชิงปริมาณ (“state curiosities” rather than quantitative material) (Weiss, 1999).

จอห์น แคตเตนริง (John Kettenring, 1997) ผู้ดำรงตำแหน่งประธานสมาคมนักสถิติแห่งสหรัฐอเมริกาในอดีต ได้กล่าวเกี่ยวกับวิชาสถิติว่า “ผมชอบที่จะคิดถึงสถิติว่าเป็นศาสตร์ของการเรียนรู้จากข้อมูล ข้อมูลจะนำเสนอโอกาสที่น่าตื่นเต้นให้แก่นักสถิติมืออาชีพ สถิติเป็นสาระสำคัญที่ใช้ในการดำเนินงานที่ถูกต้องของภาครัฐบาล เป็นหัวใจที่ใช้ในการตัดสินใจในการดำเนินงานอุตสาหกรรม และเป็นองค์ประกอบที่เป็นแกนกลางของหลักสูตรการศึกษาระดับมัธยมทุกระดับชั้น”

เป็นที่ประจักษ์กันโดยชัดแจ้งว่าวิทยาการสมัยใหม่ทางด้านสถิตินั้นได้ขยายขอบเขตกว้างขวางออกไปมากกว่าการเก็บรวบรวมข้อมูลในสิ่งที่รัฐอยากรู้อยากเห็นเท่านั้น สถิติศาสตร์สมัยใหม่ครอบคลุมวิธีการทางสถิติสองประเภท ที่สำคัญคือ สถิติเชิงบรรยาย (descriptive statistics) และสถิติเชิงอนุมาน (inferential statistics) โดยประวัติศาสตร์นั้นสถิติเชิงบรรยายเกิดขึ้นก่อน หลักฐานที่พบคือการทำสำมะโนประชากร (censuses) ตั้งแต่ยุคโรมัน หลังจากนั้นเป็นเวลาหลายปีต่อมาการบันทึกสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการทำสำมะโนประชากร เช่น การเกิด การตาย การแต่งงาน การเสียภาษีก็ได้มีวิวัฒนาการโดยธรรมชาติมาจนกระทั่งกลายเป็นสถิติเชิงบรรยาย ส่วนสถิติเชิงอนุมานนั้นเกิดขึ้นภายหลัง พัฒนาการที่เห็นเด่นชัดอันเป็นที่มาของสถิติเชิงอนุมานเริ่มต้นขึ้นพร้อม ๆ กับงานวิจัยของคาร์ล เพียร์สัน (Carl Pearson, 1857-1936) และโรนัลด์ ฟิชเชอร์ (Ronald A. Fisher, 1890-1962) นักสถิติระดับปรมาจารย์สองท่านนี้ได้ตีพิมพ์ผลงานของเขาออกมาเมื่อราวๆต้นศตวรรษที่ 20 เนื่องจากผลงานของเพียร์สัน และฟิชเชอร์ ได้มีส่วนผลักดันเป็นอย่างมากให้สถิติเชิงอนุมานมีวิวัฒนาการที่ก้าวหน้าต่อมาอย่างรวดเร็วจนกระทั่ง ถึงยุคปัจจุบันที่สถิติเชิงอนุมานสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้กับวิทยาการสาขาต่าง ๆ ได้อย่างมากมาย ซึ่ง อันที่จริงแล้วอาจจะกล่าวได้เลยว่าความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของสถิติเชิงอนุมาน ได้กลายเป็นสถิติภาคบังคับที่ต้องศึกษากันในทุกสาขาอาชีพที่ต้องการศึกษาเพื่อแสวงหาความจริงให้ถึงแก่นแท้ของศาสตร์สาขาอาชีพต่าง ๆ หรือเพื่อการค้นพบสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีการค้นพบมาก่อนในสาขาอาชีพ 2. งานสาขาอาชีพสาขาต่าง ๆ สำหรับผู้ที่ศึกษาสำเร็จสาขาสถิติ

2. งานอาชีพสาขาต่างๆ สำหรับผู้ที่ศึกษาสำเร็จสาขาสถิติ

นักสถิติเป็นผู้ที่ให้อธิบายและในการตัดสินใจว่าข้อมูลข่าวสารใดที่เชื่อถือได้และการทำงานชนิดใดที่มีความน่าเชื่อถือ นักสถิติมักจะช่วยนำทางในการค้นหาคำตอบเพื่อไขปัญหาที่ยังมีความลึกลับหรือเคลือบแคลงสงสัยอยู่ และบางครั้ง ช่วยสืบเสาะหาทางออกจากการถูกชักนำไปในทางที่ผิดโดยการสร้างความประทับใจที่เป็นเพียงภาพลวง นักสถิติจึงเป็นผู้ที่ทำงานอยู่ในท่ามกลางอาชีพหลากหลายสาขา อาทิเช่น การแพทย์ เกษศาสตร์ การบริหารของรัฐบาล การศึกษา การกลั่นกรอง ธุรกิจ และกฎหมาย โดยเฉพาะวิธีการทางสถิติจะถูกนำไปใช้บ่อยในทางการแพทย์ อุตสาหกรรม การวิจัยเชิงสำรวจที่เป็นเครื่องมือการบริหารงานภาครัฐ และการวิจัยทางการตลาด นอกจากนี้ นักสถิติ มีบทบาทที่สำคัญอยู่ในหลายสาขาอาชีพเพิ่มเติมอีกมากมายได้แก่ สัตวแพทย์ ดาราศาสตร์ ชีวสถิติ การทำสำมะโนประชากร เคมี การทดลองทางคลินิก คอมพิวเตอร์ศาสตร์ การให้คำปรึกษาหารือ นิเวศวิทยา เศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม ระบาดวิทยา การเงินการคลัง การป่าไม้ พันธุกรรม ภูมิศาสตร์ การออกกฎข้อบังคับต่าง ๆ ของรัฐประวัติศาสตร์ ระบบการประกันชนิดต่าง ๆ (insurance) กฎหมาย การผลิต การตลาด การรักษาความมั่นคงของชาติ ฟิสิกส์ การวิจัยเกี่ยวกับประชากร จิตวิทยา วิทยาศาสตร์สุขภาพ การปรับปรุงคุณภาพ ความเชื่อมั่น (reliability) การประเมินความเสี่ยง (risk assessment) สังคมวิทยา วิทยาศาสตร์เกี่ยวกับอวกาศ การกีฬา สังคมศาสตร์ การคำนวณทางสถิติ(statistical computation) การสำรวจ และการเขียน หน่วยงานขนาดใหญ่ในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มีความจำเป็นและต้องการนักสถิติเป็นจำนวนมากเพื่อไปปฏิบัติงาน ได้แก่ องค์การบริหารอาหารและยาแห่งชาติ (The Food and Drug Administration, FDA) นักสถิติที่ไปทำงาน ที่หน่วยงานนี้ได้มีโอกาสปฏิบัติงานในการแก้ปัญหาที่น่าสนใจหลายปัญหาและประสบความสำเร็จอย่างมากโดยไม่มีขีดจำกัด การปฏิบัติงานที่หน่วยงานนี้ต้องต้องบูรณาการความคิดสร้างสรรค์ทางด้านสถิติเข้ากับประเด็นต่าง ๆ เพื่อการพัฒนาและความก้าวหน้าในทางการแพทย์และเภสัชศาสตร์ ความก้าวหน้าเหล่านี้กลายเป็นผลต่อสิ่งที่มีต่อสุขภาพหรืออนามัยชุมชน คำถามที่ท้าทายและมีบทบาทอย่างสำคัญมากมายหลายคำถามเกิดขึ้นในการทำงานของนักสถิติที่หน่วยงานเอพีดีเอนี้ได้แก่

2.1 จะต้องมีข้อมูลประเภทใดและขนาดเท่าใดที่จำเป็นต้องใช้เพื่อการตัดสินใจว่าวัคซีนตัวใหม่จะไม่เพียงแต่ช่วยรักษาอาการป่วยอย่างมีประสิทธิภาพเท่านั้นแต่ยังสร้างความมั่นใจว่าปลอดภัย เมื่อใช้กับกลุ่มเด็กเป็นจำนวนหลายล้านคนในแต่ละปี

2.2 การศึกษาแบบใดที่จะนำมาใช้ได้มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการค้นหาให้ได้ว่าผลข้างเคียงของยาส่งผลที่แตกต่างกันต่อเพศชายและเพศหญิงหรือไม่

2.3 จะมีความเป็นไปได้หรือไม่ที่จะพัฒนาวิธีการที่ดีขึ้นเพื่อใช้บ่งบอกได้แต่เนิ่นๆถึงระดับที่เหมาะสมที่สุดของปริมาณยาตัวใหม่ที่ให้กับผู้ป่วยซึ่งอยู่ระหว่างการศึกษาค้นคว้าประสิทธิภาพในการรักษาของตัวยานั้น

องค์การบริหารอาหารและยาแห่งชาติของสหรัฐอเมริกายังได้อาศัยนักสถิติในการกำหนดนโยบายในการประเมินยาที่ใช้ในการรักษาโรคเอดส์และอื่น ๆ และหน่วยงานนี้ได้กำหนดคุณสมบัติที่เหมาะสมของนักสถิติที่ต้องการปฏิบัติงานไว้หลายประการเช่น ต้องผ่านการฝึกอบรมมาแล้วอย่างดีและมีพื้นฐานความรู้เชิงแกร่งทางคณิตศาสตร์และสถิติ เป็นผู้ที่มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ทางการแพทย์ เป็นผู้ที่มีการติดต่อสื่อสารอย่างดีเยี่ยม ต้องเป็น ผู้ที่มีความสามารถและมีความปรารถนาที่จะปฏิบัติงานร่วมกับบุคคลต่าง ๆ ที่มาจากหลากหลายอาชีพ นอกจากการทำงานในองค์กรภาครัฐ เช่น เอพีดีเอ ดังที่ได้ยกตัวอย่างไปแล้วนั้น ยังสามารถทำงานในองค์กรทางด้านการเกษตร อีกด้วย มีปัญหามากมายที่นักสถิติรวมกันเป็นทีมผู้เชี่ยวชาญขึ้นเพื่อปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับ

ปัญหาทางด้านการเกษตรเช่น ถ้ามนุษย์หยุดใช้สารเคมีหรือสารฆ่าแมลงในวันนี้ จะต้องใช้เวลาอีกนานเท่าใดที่จะทำให้น้ำใต้ดินปลอดจากการปนเปื้อนของสารฆ่าแมลง เหล่านี้เป็นต้น นักสถิติที่ทำงานในภาคการเกษตรจะติดต่อกันแบบวันต่อวันเพื่อความร่วมมือในการทำวิจัยร่วมกับนักวิทยาศาสตร์จากหลายสาขาทั้งนี้มีจุดหมายเพื่อพัฒนาการวางแผนการวิจัย แผนแบบการทดลอง (design of experiments) การวิเคราะห์ข้อมูลในแผนแบบทดลองชนิดต่าง ๆ และการตีความจากข้อค้นพบ ที่ได้จากการทำวิจัย ขั้นตอนในการวิเคราะห์เชิงสถิติ (statistical analysis) แบบง่าย ๆ จะเกี่ยวข้องกับ การเก็บรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ประเมินค่า (evaluate) ข้อมูลเหล่านั้นแล้วจึงหาข้อสรุปจากข้อมูลข่าวสาร ตัวอย่างง่าย ๆ ได้แก่ การทดสอบปริมาณความหวานที่โปรดปรานในน้ำผลไม้ยี่ห้อหนึ่ง จำนวนชายและหญิงที่ถูกว่าจ้างโดยส่วนราชการของจังหวัด ความเร็วในการเผาไหม้ของแก๊ส ณ บริเวณพื้นผิวของดวงอาทิตย์ สาขาสถิติที่มีความใกล้ชิดและเชื่อมโยงกับวิชาคณิตศาสตร์มากที่สุดได้แก่ **ทฤษฎีความน่าจะเป็น** (probability theory or probability) ซึ่งเริ่มต้นเมื่อประมาณ ค.ศ. 1654ซึ่งจุดกำเนิดของวิชาการสาขาเฉพาะนี้กล่าวกันว่าเนื่องมาจากการที่แฟมาร์ (Fermat) และ ปาสคาล(Pascal) ได้เขียนจดหมายถึงกันและกัน

นอกจากนี้นักสถิติยังสามารถทำงานที่เกี่ยวข้องทางด้านกฎหมาย นักสถิติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสหรัฐอเมริกากลายเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญยิ่งยวดในคดีต่างๆที่ดำเนินการอยู่ในศาลโดยได้มีบทบาท ในการพูดหรือให้ความเห็นในปัญหาที่ซับซ้อนมากยิ่งขึ้นเรื่อยๆ ในบางกรณีนักสถิติวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อช่วยให้ศาลหรือผู้พิพากษาตัดสินว่าบุคคลที่กระทำคามผิดหรือผู้ที่ตกเป็นอาชญากรควรจะต้อง จ่ายค่าเสียหายในกรณีที่เป็นต้นเหตุทำให้เกิดการบาดเจ็บจากรายละเอียดว่านักสถิติทำงานอะไรบ้างตามที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ผู้สนใจสามารถติดตามดูรายละเอียดเพิ่มเติมได้ จากเว็บไซต์ของสมาคมนักสถิติอเมริกัน (www.amstat.org) แม้ว่าในประเทศไทยเราจะไม่มีการพัฒนาไปไกลถึงขั้นที่หน่วยงานต่าง ๆ ดังที่ได้กล่าวไปแล้วจะเปิดโอกาสแก่ผู้จบการศึกษาทางด้านสถิติได้มีโอกาสปฏิบัติงาน ในองค์กรของเขาเหล่านั้นแต่ผู้เขียนมองเห็นแนวโน้มในอนาคตว่าปรากฏการณ์ทางสังคมทำนองเดียวกันจะเกิดขึ้นในประเทศไทยอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ เพียงแต่ว่าผู้นำหรือผู้บริหารประเทศหรือผู้ที่มีบทบาทต่อการพัฒนาประเทศจะให้ความสำคัญแก่สถิติศาสตร์มากน้อยเพียงใด ส่วนประชาชนเองก็มีส่วนในการพัฒนาประเทศโดยใช้วิชาสถิติเป็นเครื่องมือช่วยในการพัฒนา ในความเป็นจริงแล้วประชาชนในทุกสาขาอาชีพได้ใช้สถิติในการวางแผนและตัดสินใจอยู่แล้วโดยธรรมชาติเพียงแต่ในการการนำมาใช้นั้นไม่ได้กล่าวถึง ให้ความสำคัญและให้การส่งเสริมสนับสนุน หรือรณรงค์การนำสถิติมาใช้อย่างต่อเนื่องและเป็นระบบ ถ้ามองในแง่ของสังคมกว้าง ๆ ทั่วไปนักสถิติเป็นผู้ที่ช่วยกำหนดเกี่ยวกับการชักตัวอย่าง (sampling) การเก็บรวบรวมข้อมูล (data collecting) ตรวจสอบ (monitor) การดำเนินการศึกษาหรือการวิจัยในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ถ้าหากประชาชนทั่วไปได้คุ้นเคยอยู่เสมอ กับข้อมูลสถิติก็มีส่วนช่วยให้ประชาชนสามารถใกล้ชิดกับสถิติ รู้จักใช้วิชาสถิติช่วยให้เป็นประโยชน์ในการปฏิบัติ หรือการพัฒนางานสาขาอาชีพต่าง ๆ ได้อย่างแท้จริง ผู้เขียนเชื่อว่าในโลกแห่งความจริงนั้นประชาชนระดับล่างหรือระดับกลางเป็นจำนวนมากหรือแทบจะทั้งหมดยังไม่ทราบว่ามีวิชาสถิติคืออะไร ที่เป็นเช่นนี้ส่วนหนึ่งอาจเนื่องมาจากโดยธรรมชาติของวิชาที่จำเป็นต้องมีการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ไม่สามารถนำไปใช้ได้โดยตรงทันที ประชาชนจึงอาจยังไม่สามารถมองเห็นประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมโดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าบุคคลยังต้องต่อสู้ดิ้นรนในเรื่องของปากท้องเป็นหลัก โอกาสยากมากที่เขาเหล่านี้จะเข้าใจได้อย่างถ่องแท้และพิจารณาเห็นถึงคุณค่าและความสำคัญได้ถึงขั้นปรัชญาของศาสตร์สาขานี้

3. ธรรมชาติของวิชาสถิติ

ตามความคิดเห็นของผู้เขียนโดยประมวลจากประสบการณ์การสอน การได้ไปพบเห็นการจัดการเรียน การสอนวิชาสถิติในประเทศสหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น วิชาสถิติโดยเฉพาะหลักการเบื้องต้นทางสถิติที่สอนกันในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายและระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยมีข้อสังเกตเกี่ยวกับอุปสรรคปัญหาอยู่สองประการ สำหรับในทุกชาติทุกประเทศทุกภาษา เมื่อพิจารณาในแง่ของกระบวนการ ในการถ่ายทอดความรู้ และการปลูกฝังความคิด และทัศนคติโดยเฉพาะอย่างยิ่งในขณะที่สถานการณ์ความเป็นไปในโลกเช่นในยุคปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วในหลาย ๆ ด้าน นั่นคือ มีข้อจำกัดเกี่ยวกับปัญหาในการให้การศึกษาวิชาสถิติอยู่ 2 ประการได้แก่ 1) ระบบการใช้สัญลักษณ์ (notation) และ 2) ระบบการคิดคำนวณ (calculation) สองสิ่งนี้จึงอาจจะนับได้เลยว่าเป็นลักษณะธรรมชาติของวิชาสถิติที่ผู้เรียนต้องตระหนักเมื่อเริ่มต้นการเรียนหรือการศึกษาวิชาสถิติ ระบบการใช้สัญลักษณ์ มีลักษณะทำให้ดูคล้ายกับว่าสถิติจะเป็นเหมือนวิชาคณิตศาสตร์ แต่ระบบสัญลักษณ์เบื้องต้นในวิชาสถิติมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์และอยู่ในขอบเขตที่จำกัดขอบเขตหนึ่ง ระบบการใช้สัญลักษณ์เป็นสิ่งที่จำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่ผู้เรียนหรือผู้ศึกษาจะไม่ชอบและมีความรู้สึกท้อถอยเบื่อหน่ายในวิชาได้ง่ายและทัศนคติต่อสิ่งนี้อาจจะทำให้ไม่อาจทำให้ผู้เรียนเกิดความประทับใจหรือดึงดูดใจให้วิชาสถิติเป็นวิชาที่น่าสนใจมากเท่ากับที่มีนัยสำคัญ ระบบการใช้สัญลักษณ์เป็นสิ่งจำเป็นในการศึกษาวิชานี้เพราะมุ่งหมายต้องการจัดระบบความคิดของคนให้เป็นระเบียบซึ่งจะนำไปสู่การสร้างสมมติที่ตีให้เกิดขึ้นได้ในระดับหนึ่งก่อนที่จะเริ่มแก้ปัญหาหรือก่อนที่จะพบและรับรู้ว่ามีปัญหาที่แท้จริงคืออะไร เมื่อระบบความคิดที่เป็นพื้นฐานเบื้องต้นมีระเบียบไม่สับสน และเริ่มคิดที่จะแก้ปัญหาพร้อมทั้งได้รับรู้ปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างชัดเจนแล้วจะทำให้การคิดวิเคราะห์ในการแก้ไขปัญหา มีความชัดเจน รวดเร็ว มีพลัง มีความสุขหรือปราศจากความกดดัน ทำให้การระดมสติปัญญาทำได้อย่างรวดเร็ว เฉียบคมและมีอานภาพแข็งแรงแกว่าการไม่กำหนดให้มีการสร้างระบบของสัญลักษณ์ขึ้นมาใช้ นั่นคือจะไม่ท้อถอยง่าย เมื่อพบกับอุปสรรคหรือความยากมากยิ่งขึ้น ณ ถึงเวลานี้ผู้อ่านอาจจะยังนึกภาพไม่ออกว่าระบบการใช้สัญลักษณ์ในวิชาสถิติผู้เขียนหมายถึงอะไรกันแน่ ถ้าจะกล่าวถึงตัวอย่างง่าย ๆ ได้แก่เมื่อเริ่มศึกษาสถิติเบื้องต้นผู้ศึกษาควรจะต้องเริ่มมีความคุ้นเคยกับการเขียนและใช้สัญลักษณ์ง่าย ๆ ทางคณิตศาสตร์ที่สำคัญเสียก่อนเช่น สัญลักษณ์แทนการบวก Σ หรือการคูณ Π หรือสัญลักษณ์ทั่ว ๆ ไปที่มีใช้กันอยู่แล้วในวิชาคณิตศาสตร์ ผู้อ่านบางท่านอาจเห็นว่าสิ่งนี้เป็นประเด็นที่ไม่มีความสำคัญหรือเป็นประเด็นที่ละเอียดหยาบหมิ่นเกินไปที่นำมากล่าว แต่ผู้เขียนเห็นว่ามันมีความสำคัญและมีอิทธิพลมากต่อวิชาการสถิติทุกสาขาและทุกระดับทุกขนาดของขอบเขต ที่ต้องการพิจารณา เพราะหากผู้เรียนหรือผู้ที่ต้องการรับรู้วิชาสถิติมีพื้นฐานการรับรู้ทั่วไปหรือมีทัศนคติที่ไม่ใคร่จะเกิดความสุขหรือความพึงพอใจในการรับรู้ว่ามีอยู่เกี่ยวกับสถิติศาสตร์เสมอและจริง ๆ แล้วมันมีประโยชน์และมีความสำคัญ ผู้เรียนจะเกิดความคิดหรือทัศนคติที่ไม่ดีไปตลอดเวลาจนไม่สามารถจะนำสถิติ ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้เลยอย่างแท้จริง ดังนั้นการสร้างความตระหนักและให้คำอธิบายที่ทำให้มีแรงจูงใจที่ดีและมีความกระตือรือร้นตั้งแต่แรกเริ่มโดยครูหรือโดยนักสถิติเองมีความสำคัญมากและส่งผลในระยะยาวต่อการยอมรับของประชาชนในสังคมว่าสถิติน่าสนใจและมีความสำคัญ ผู้ที่เริ่มสอนหรือให้ความรู้สถิติเบื้องต้นอาจไม่ได้ให้ความสำคัญมากเท่าที่ควรในเรื่องระบบการใช้สัญลักษณ์เพราะอาจคิดว่าเป็นสิ่งที่ยากเกินไปสำหรับผู้เริ่มเรียนที่จะไปสนใจหรือได้รับการปลูกฝังในเรื่องนี้ จึงได้ข้ามมันไปก่อนหรือคิดว่าจะเก็บไว้ภายหลังให้ผู้เรียนหรือผู้ศึกษาได้ค่อยเรียนรู้ไปเองในที่สุดโดยอัตโนมัติ

ส่วนอีกประการคือเรื่องของการคำนวณ ในที่นี้ผู้เขียนหมายถึงการคิดคำนวณที่ทำให้ผู้เรียนหรือ ผู้ศึกษาเกิดทัศนคติว่าการคิดคำนวณได้ถูกต้องเป็นสิ่งที่ทำทนายความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เข้ามาบีบคั้นท่อย่างมากที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการคิดคำนวณจนทำให้สิ่งที่ทำท่าย นี้นิยมอุปสรรคและผ่านพ้นไปอย่างง่ายดาย การนำสถิติไปใช้ให้เกิดมรรคผลต่อการดำเนินชีวิตไม่ควรจะถูกสกัดกั้น ชัดขวางหรือเป็นสิ่งที่ต้องวิตกกังวลหรือจะยอมให้กลายเป็นอุปสรรคในการใช้สถิติได้อีกต่อไปแล้ว การนำสถิติไปใช้หรือการเรียนรู้ที่จะนำสถิติไปเป็นส่วนหนึ่งในการดำเนินชีวิตไม่ควรจะถูกขัดขวางหรือมีอุปสรรคขวางกั้นเกิดขึ้นเนื่องมาจากการคิดคำนวณ ผู้เรียนควรวางใจได้เลยว่าเรื่องของการคิดคำนวณในการปฏิบัติการทางสถิติเป็นสิ่งที่หายห่วง หหมดกังวลได้เลย เพราะความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่รวดเร็วมากในปัจจุบันช่วยรับประกันความสำเร็จในภาระทางด้านการศึกษาได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อย ๆ ถ้าจะหาคำกล่าวง่าย ๆ ที่ทำให้ผู้อ่านมองเห็นภาพในการวิพากษ์วิจารณ์ประเด็นนี้ก็คือ การสอนหรือการเผยแพร่ความรู้วิชาสถิติขั้นเบื้องต้นนั้นอย่าได้ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกว่าการคิดคำนวณเป็นอุปสรรคเช่นเดียวกับวิชาคณิตศาสตร์เป็นอันขาด หรือพูดง่าย ๆ อีกแบบหนึ่งได้ว่า การเรียนหรือการนำสถิติไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้นั้นไม่ได้ขึ้นอยู่กับความสามารถในการคิดคำนวณอีกต่อไปแล้ว

4. ปรัชญาสถิติตามวิถีพุทธ

หัวข้อทางสถิติที่สำคัญมากหัวข้อหนึ่งได้แก่การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับวิชาสถิติว่าเป็นเหมือนร่างกายคนเรา การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติก็จะเปรียบเสมือนเป็นเส้นเลือดใหญ่ที่ประเภทคือความผิดพลาดประเภทที่ 1 (เกิดขึ้นเนื่องจากการปฏิเสธสิ่งที่สมมุติว่าเป็นจริง) และ ความผิดพลาดประเภทที่ 2 (เกิดขึ้นเนื่องจากการยอมรับสิ่งที่สมมุติว่าเป็นเท็จ) ความพยายามของนักสถิติคือการใช้วิธีการทางสถิติ (statistical methods) และความรู้จากทฤษฎีทางสถิติเอง (statistical theories) หรือทฤษฎีสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องหาวิธีที่จะใช้ในการสรุปผลโดยใช้ ดุลยพินิจ ใช้การพิจารณาเหตุและปัจจัยตลอดรวมไปถึงการประนีประนอมยอมให้ความผิดพลาดทั้งสองประเภทมีโอกาสเกิดขึ้นในระดับที่เหมาะสมและเกิดอำนาจของการทดสอบสูงที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ (optimized power) ลักษณะซึ่งเห็นได้ชัดในทางปฏิบัติในการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติคือ การกำหนด α ขึ้นมาก่อนอันดับแรกมีจุดประสงค์เพื่อกำหนดขอบเขตที่สามารถยอมรับได้ในภาวะที่ต้องปฏิเสธสมมุติฐานว่าง ถ้าสมมุติฐานว่างนั้นเป็นจริง อย่าลืมว่าสมมุติฐานว่างก็คือความจริงหรือความเชื่ออย่างหนึ่งซึ่งเชื่อว่าเป็นจริงในปัจจุบัน (ภายใต้สมมุติฐานว่าง) ดังนั้นถ้าปฏิเสธสมมุติฐานว่างหมายถึงพร้อมที่จะเชื่อหรือยอมรับความจริงอันใหม่ซึ่งได้แก่สมมุติฐานทางเลือกนั่นเอง ในเวลาเดียวกันนักสถิติ พิจารณาถึง β โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะคำนึงถึงภาวะที่ต้องยอมรับสมมุติฐานว่างถ้าสมมุติฐานว่างเป็นเท็จ จะเห็นได้ว่าไม่ว่าการทดสอบสมมุติฐานทางสถิติจะดำเนินไปสู่ข้อสรุปซึ่งเป็นการปฏิเสธสมมุติฐานว่าง หรือจะไม่สามารถปฏิเสธสมมุติฐานว่างก็ตาม ทุกสิ่งดำเนินการอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ที่สมมุติทั้งสิ้น (all are assumed) เมื่อฟังดูเช่นนี้แล้วไม่ได้หมายความว่า การทดสอบสมมุติฐานทางสถิติเป็นสิ่งที่เหลวไหลหรือใช้ไม่ได้เพราะกระบวนการทั้งหลายอาศัยการสมมุติ แต่กฎของการสมมุตินี้เองที่เป็นกฎเกณฑ์สำคัญที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้มนุษย์ดำรงอยู่ได้ท่ามกลางความไม่แน่นอนทั้งหลายที่มีอยู่จริง ๆ ในชีวิต ความไม่แน่นอนนี้ในทางสถิติใช้คำศัพท์เทคนิคว่า errors เป็นตัวแทน ซึ่งในทางพุทธปรัชญาใช้คำศัพท์ว่า uncertainty ณ จุดนี้เองที่แนวทางของสถิติศาสตร์บรรจบเข้าสู่เส้นทางเดียวกันกับความเชื่ออันเป็นหลักการสูงสุดของพุทธศาสนา กฎของความไม่แน่นอนดังกล่าวข้างต้นก็คือกฎของ อนิจจัง ทุกขัง อนัตตา ซึ่งหมายถึง ความไม่เที่ยงเป็นทุกข์ และเป็นต้นเหตุ นำไปสู่ความไม่มีตัวตน

การกำหนดค่าของ α ที่เหมาะสมและการคำนวณค่า β เพื่อตรวจสอบและพิจารณาถึงอำนาจของการทดสอบ จึงนับได้เป็นความพยายามใช้หลักและวิธีการทางสถิติเพื่อดำเนินการในการพัฒนาความรู้ความจริงใหม่

ขึ้นมาด้วยความเชื่อมั่นได้ในระดับหนึ่งโดยยึดตามแนวทางสายกลางเป็นสำคัญ การกล่าวถึงหรือประกาศค่าระดับ
นัยสำคัญทางสถิติ α ว่าได้กำหนดให้อยู่ในระดับใดเป็นหลักการทางสถิติที่จะให้ผู้นำผลสรุปที่ได้ไปใช้ด้วยความ
ตระหนักและระมัดระวัง ในการศึกษาสถิติเบื้องต้นโดยทั่วไปการกล่าวถึง ค่าระดับนัยสำคัญ α ดูเหมือนว่าจะมี
น้อยคนที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่ศึกษาและผู้ที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดเข้าใจได้ต้องแท้และชัดเจนในหัวใจสำคัญนี้ หลายคนหรือ
คนส่วนมากอาจเข้าใจได้แค่เพียงว่าการกำหนดระดับความมีนัยสำคัญขึ้นมาใช้รวมถึงการได้รับการแนะนำให้ต้อง
ประกาศค่านี้ไว้เสมอทุกครั้งของการรายงานผลเป็นเพียงส่วนประกอบหรือเปรียบเสมือนเครื่องประดับอย่างหนึ่ง
ที่ต้องนำมาตั้งโชว์ไว้ให้มองดูแล้วสวยงามน่าเชื่อถือและดูดีขึ้นไปเท่านั้น ผู้เขียนเห็นว่าจุดนี้เป็นสาระที่สำคัญมาก
เพราะว่าค่าระดับนัยสำคัญ α ใช้เป็นเครื่องมืออันหนึ่งที่ช่วยบ่งชี้ว่าความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนในการ
ดำเนินการจนถึงขั้นของการสรุปผลโดยใช้หลักและวิธีการทางสถิตินั้นเกิดขึ้นแน่นอนและอยู่ภายใต้การควบคุมหรือ
ดูแลเอาใจใส่ ถ้านำแนวคิดดังกล่าวนี้มาอธิบายวิธีการทางสถิติในระดับเบื้องต้นก็สามารถทำได้และมองเห็นภาพ ได้
ชัดเจนมากยิ่งขึ้นว่าหลักของอนิจจัง ทุกขัง อนัตตา แทรกซึมอยู่ทั่วทุกชั้นตอนและได้ถูกนำไปใช้ทุกชั้นตอนของการ
ดำเนินงานทางสถิติ ยกตัวอย่างง่ายๆเช่น เมื่อมีการนำเสนอผลลัพธ์เบื้องต้นจากการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ว่าจะเป็นการ
ใช้สถิติเชิงบรรยายหรือเชิงอนุมานที่ใช้ส่วนมากได้แก่การรายงานค่าเฉลี่ยเลขคณิตหรือค่าเฉลี่ยเลขคณิตตัวอย่าง
ควบคู่ไปกับความแปรปรวนหรือค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (arithmetic mean or sample mean and variance or
standard deviation) อาจจะมีผู้คนไม่กี่คนที่ยังไม่สามารถเข้าใจได้แจ่มชัดว่าสองสิ่งนี้ต้องนำไปใช้คู่กันเสมอ
สามารถอธิบายเหตุผลโดยใช้หลักพุทธปรัชญาแบบสั้นๆได้ว่าทำไม ค่าเฉลี่ยเลขคณิตที่รายงานนั้นแสดงถึงการสรุปที่
ยึดทางสายกลางเป็นทางเลือกหนึ่งที่มีอยู่ในบรรดาทางเลือกอื่น ๆ ที่มีอีกมากในการพิจารณาเรื่องราวที่กำลังดำเนิน
อยู่ แต่จำเป็นจะต้องรายงานความแปรปรวนมาคู่กันไปด้วยเพื่อเป็นสัญญาณเตือนเกี่ยวกับระดับความผันแปรที่
เกิดขึ้นซึ่งผู้นำผลสรุปไปใช้จะต้องตระหนักให้ดีด้วยว่ามีอยู่ ในระดับมากน้อยเพียงใด สามารถยอมรับได้หรือไม่
ถ้าความผันแปรเกิดขึ้นมากจนไม่สามารถยอมรับได้คงจะต้องมาวิเคราะห์หาสาเหตุหรือมีเช่นนั้นอาจจำเป็นต้อง
เปลี่ยนไปใช้ทางเลือกอื่นที่เหมาะสมมากกว่า ดังนั้นการยึดเอาทางเลือกโดยใช้ค่าเฉลี่ยเลขคณิตเป็นตัวที่นำไปชี้วัด
สิ่งที่เกิดขึ้นต่อเนื่องในชั้นตอนลำดับต่อไปจึงต้องกระทำด้วยการไม่ยึดมั่น ถือมั่น หรือกล่าวง่าย ๆ ว่าไม่ให้ไปหลง
หรือยึดติดกับสิ่งนี้ร้อยเปอร์เซ็นต์เป็นอันขาด ยังสามารถหยิบประเด็นการดำเนินการโดยใช้หลักและวิธีการทางสถิติ
มาอธิบายด้วยกฎของอนิจจัง ทุกขัง อนัตตาได้อีกมากมายจนมีอาจนำมากล่าวได้ในที่นี้ได้ทั้งหมด และผู้เขียนเชื่อว่า
ทุกชั้นตอนและทุกย่างก้าวลีลาของการใช้กระบวนการทางสถิติอธิบายได้ด้วยหลักการที่ว่า “ทุกสรรพสิ่งในจักรวาล
ล้วนไม่เที่ยง” ได้ทั้งสิ้น โดยสรุปแล้วสถิติจึงเป็นศาสตร์ที่มีหลักปรัชญาที่ลึกซึ้งและสวยงามยิ่งนัก ผู้ที่ศึกษาสถิติ
หรือ ผู้ที่เลือกมีศรัทธาแล้วนำหลักและวิธีการทางสถิติไปประยุกต์ใช้กับงานที่ตนทำอยู่ จึงนับได้ว่าเป็นผู้ที่ตั้งตน
อยู่ในความไม่ประมาทเสมอ และเป็นผู้มีวิสัยทัศน์ที่กว้างไกลซึ่งใกล้เคียงลักษณะของปราชญ์(philosopher) ที่แท้
ซึ่งอยู่คนละขั้วกันกับหรือห่างไกลจากความเขลา (ignorant) สถิติศาสตร์จะส่งเสริมและสนับสนุนให้ผู้ที่ใช้ความรู้
ในศาสตร์ทุกสาขามีความรอบคอบไม่ทะนงตนโดยเล็งผลเลิศแล้วรอดอ้างตนเองมากเกินไป ว่าความรู้ที่ตน
ค้นพบหรือ ที่ทราบนั้นสามารถใช้เป็นแก้วสารพัดนึกได้ เพราะถ้าเล็งผลเลิศหรือรอดอ้างมากเกินไปก็อาจเดินทาง
ไปสู่เส้นทางหายนะ หรือความเสื่อมได้ อาจจะโดยการเข้าใจหรือหลงผิดไปว่าความรู้ที่ตนมีนั้นวิเศษเหนือกว่าความรู้
อื่นใดทั้งปวงและเป็นอาจเป็นเหตุให้เกิดอคติหรือลำเอียง (bias) มากยิ่งขึ้นจนเกิดการลบหลู่ จิตใจคับแคบ ดูถูก
ดูแคลนศาสตร์หรือความรู้ในสาขาอื่น ๆ ที่ไม่ใช่เป็นตามแบบของตนได้ สิ่งเลวร้าย ๆ เหล่านี้จะนำมาซึ่งความทุกข์
และความไม่สงบ ขาดสมาธิห่างไกลออกไปหนทางแห่งการพ้นทุกข์เรื่อย ๆ

5. ความก้าวหน้าและโอกาสในการประกอบอาชีพสำหรับผู้ศึกษาสำเร็จทางด้านสถิติ

นับวันการดำรงชีวิตของมนุษย์ในโลกของเรานี้จะเกี่ยวข้องด้วยกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นเชิงปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ (the world is becoming quantitative.) ผู้ประกอบวิชาชีพต่าง ๆ นับตั้งแต่การประกอบอาชีพเพื่อยังชีพ ายวันที่เห็นอยู่ทั่วไปไปจนกระทั่งถึงอาชีพใหม่ ๆ อื่น ๆ ที่เพิ่งจะเกิดขึ้น ล้วนแล้วแต่ต้องมีวิถีชีวิตที่ขึ้นอยู่กับข้อมูลและการให้เหตุผลหรือการอธิบายเหตุผลเชิงปริมาณ ข้อมูลที่ได้กล่าวนั้นไม่ได้หมายถึงหรือเป็นเพียงตัวเลขเท่านั้น แต่ข้อมูลจะนำมาซึ่งข้อมูลข่าวสารในเรื่องเฉพาะเรื่องใดเรื่องหนึ่งและต้องการการตีความหมายที่เป็นแบบเฉพาะแต่ละแบบแตกต่างกัน การใช้ข้อมูลในปริมาณที่เพิ่มสูงขึ้นก่อให้เกิดการเติบโตของการใช้งาน และนำไปสู่ความต้องการการบริการวิชาการจากนักสถิติเพิ่มมากขึ้น นักสถิติคือผู้เชี่ยวชาญในด้าน ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณค่าเพียงพอที่จะเชื่อถือและให้ความไว้วางใจ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลทำให้มีข้อมูลความหมายที่ชัดเจน และ ทำการสรุปผลจากข้อมูลที่มีอยู่ให้สามารถนำไปใช้ได้ทางปฏิบัติ

5.1 ตัวอย่างงานอาชีพของผู้ที่ศึกษาสถิติไปแล้ว

5.1.1 ทางด้านการแพทย์

ค้นคว้าหาทริตเมนต์ทางด้านการรักษาที่ปรับปรุงให้ดีขึ้นโดยทำการทดลองอย่างพิถีพิถันระมัดระวังในห้องปฏิบัติการแล้วทำการเปรียบเทียบผลจากของทริตเมนต์ที่กำลังใช้อยู่กับผลของทริตเมนต์ชนิดใหม่ ในกรณีนี้นักสถิติทำงานร่วมกับทีมของแพทย์ในการวางแผนแบบทดลอง (to design the experiments) และวิเคราะห์ข้อมูลที่อยู่ในรูปที่ซับซ้อนที่เขาหามาได้

5.1.2 ทางด้านสิ่งแวดล้อม

ศึกษาสิ่งแวดล้อมที่จำเป็นต้องใช้ข้อมูลเป็นจำนวนมากและตำแหน่งที่ตั้งหรือที่อยู่อาศัยของพืชและสัตว์ การแพร่กระจายของมลภาวะที่เป็นพิษจากแหล่งที่มันเกิด และอิทธิพลที่ของมลพิษเหล่านี้ที่ส่งผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวิถีการดำรงชีวิตของมนุษย์ ข้อมูลมักได้มาในรูปแบบที่ไม่สมบูรณ์หรือในลักษณะที่ไม่มีความแน่นอนแต่นักสถิติมีบทบาทช่วยสร้างความหมายที่ชัดเจนในส่วนที่ยังไม่ถูกเปิดเผยออกมาให้ทราบ

5.1.3 ทางการอุตสาหกรรม

ขนาดของการดำเนินการอุตสาหกรรมหลายชนิดรวมถึงพนักงานที่ปฏิบัติงานอยู่ในอุตสาหกรรมเหล่านี้ขึ้นอยู่กับปรับปรุงคุณภาพของสินค้าและบริการที่เขากระทำอยู่ รวมทั้งประสิทธิภาพในการผลิตสินค้าและการบริการที่เขาดำเนินการผลิตและการขนส่ง การปรับปรุงคุณภาพจะต้องดำเนินการอยู่บนรากฐานของข้อมูลที่มีอยู่มากกว่าที่จะเป็นการคาดเดา (guesswork) หรือแม้แต่การที่บริษัทต่าง ๆ จำนวนมากกำลังดำเนินการติดตั้งระบบอย่างประณีตในการเก็บรวบรวมและกระทำกับข้อมูลเพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าได้ดีขึ้น

5.1.4 ในการดำเนินการสำรวจของรัฐบาล

มีจำนวนผู้ว่างงานในเดือนนี้กี่คน เราควรที่จะส่งออกไปจำหน่ายแก่ประเทศจีน หรือสิ่งใดที่เราควรนำเข้า อัตราการก่ออาชญากรรมความรุนแรง (violent crime) เพิ่มขึ้นหรือลดลง รัฐบาลต้องการข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นเหล่านี้เพื่อใช้สำหรับการวางนโยบายในการบริหารประเทศ ตัวแทนหรือองค์กรของนักสถิติจะเป็นผู้จัดหาจากการดำเนินการสำรวจรายครัวเรือนและจากผู้ประกอบการธุรกิจ

5.1.5 ในการวิจัยการตลาด

รสนิยมในการเลือกชมรายการโทรทัศน์ของผู้บริโภคเปลี่ยนไปแล้วหรือยังและเปลี่ยนไปมากน้อยเพียงใดแล้ว ตำแหน่งใดที่เป็นตำแหน่งที่สามารถยืนยันการประสบความสำเร็จในการดำเนินธุรกิจค้าปลีก นักวิจัยการตลาดจำเป็น ที่ต้องหาข้อมูลทั้งที่มาจากภาครัฐและมาจากการสำรวจในภาคธุรกิจของเขาเองเพื่อที่จะ

ตอบคำถามดังกล่าวเหล่านี้ นักสถิติเป็นผู้ช่วยออกแบบการสำรวจที่ประณีตรัดกุมในการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้อยู่ทั้งจากภาครัฐและภาคเอกชน

จะเห็นได้ว่าธรรมชาติของสถิติศาสตร์เป็นศาสตร์ที่ก่อให้เกิดทั้งเหตุผลและวิธีการในการดำเนินการและการทำความเข้าใจในข้อมูล นักสถิติเป็นผู้ที่ประกอบวิชาชีพที่ชำนาญการเฉพาะด้าน (specialists) แต่ตัวสถิติศาสตร์เองในเวลาเดียวกันพยายามสร้างให้นักสถิติกลายเป็นบุคคลกลางหรือบุคคลทั่วไป (generalists) ที่เป็นที่ต้องการของทุก ๆ ด้านและทุก ๆ สาขาอาชีพ

ข้อสังเกตเกี่ยวกับสาขาอาชีพของผู้ที่ศึกษาสถิติอีกประการหนึ่งก็คือสถิติศาสตร์มักจะต้องเกี่ยวข้องกับด้วยเสมอกับคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์ นักสถิติใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือ แต่ไม่ใช่คณิตศาสตร์ที่เป็นนามธรรม หรือไม่ใช้คณิตศาสตร์บริสุทธิ์ นักสถิติทำงานร่วมกับบุคคลที่มีพื้นฐานจากหลากหลายอาชีพเพื่อที่จะช่วยกันแก้ปัญหาในเชิงปฏิบัติ นักสถิติจะใช้เครื่องคำนวณหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ช่วยในการคำนวณที่ทันสมัยเสมอในการจัดการและภาวะวิเคราะห์ข้อมูล นักสถิติเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์โดยมีจุดเน้นอยู่ที่ตัวข้อมูล และการกระทำดังกล่าวจะต้องทำไปเพื่อการทำความเข้าใจได้ดีกับข้อมูลและนำไปใช้แก้ปัญหาได้มากกว่าเพื่อต้องการเพียงการคำนวณแต่อย่างเดียว นักสถิติจะต้องมีความรู้กว้างขวางออกไปกว่าการรู้แค่ว่าเพียงสถิติศาสตร์เพียงอย่างเดียวเท่านั้น นักสถิติ ที่ปฏิบัติงาน ในด้านการแพทย์ ในโรงงานที่ดำเนินการผลิตสินค้าหรือในการทำการวิจัยตลาด จะต้องเรียนรู้เพิ่มเติมเพียงพอบททั้งด้านการแพทย์ วิศวกรรม การตลาด เพื่อที่จะสามารถทำให้เขาเข้าใจในตัวข้อมูลที่เขาจะต้องดำเนินการ นักสถิติจึงต้องมีความสามารถในการทำงานร่วมกับบุคคลในสาขาอาชีพต่าง ๆ ต้องมีความสามารถที่จะฟังและการสื่อสารได้อย่างดีกับบุคคลหลากหลายอาชีพเหล่านี้

โดยสรุปแล้วถ้าจะตรวจสอบให้แน่ใจได้ว่าในอนาคตตนเองต้องการที่จะเป็นนักสถิติจริง ๆ ใช่หรือไม่ และจะเป็นได้หรือไม่ ก็อาจตรวจสอบได้จากรายการง่าย ๆ ต่อไปนี้ เป็นผู้ที่ชอบคณิตศาสตร์และการคิดคำนวณหรือไม่ มีความต้องการใช้ทักษะเชิงปริมาณในการปฏิบัติงานเพื่อแก้ปัญหาในทางปฏิบัติหรือไม่ เป็นผู้ที่ชอบและมีความอดทนพยายามที่จะร่วมทีมงานกับผู้อื่นหรือไม่ และ เป็นผู้ที่มีความรู้สึกทำทนายในการเรียนรู้สิ่งใหม่หรือลงมือที่จะต่อสู้กับอุปสรรคหรือปัญหาใหม่ ๆ อย่างสม่ำเสมอใช่หรือไม่

5.2 สรุปลักษณะงานที่ทำของผู้ที่เป็นนักสถิติ

- 5.2.1 ใช้ข้อมูลที่มีอยู่แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นหลากหลายสาขาอาชีพ
- 5.2.2 ประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์และสถิติเพื่อทำงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางด้านสังคมศาสตร์ เศรษฐศาสตร์ การแพทย์ การเมืองการปกครอง และนิเวศวิทยา
- 5.2.3 ปฏิบัติโดยลำพังแต่ผู้เดียวหรือปฏิบัติงานเป็นส่วนหนึ่งของทีมงานสหวิทยาการ
- 5.2.4 เดินทางไปให้คำปรึกษาหารือกับคนอาชีพสาขาอื่น ๆ หรือไปเข้าร่วมประชุมหรือการสัมมนาสำคัญ ๆ ต่าง ๆ รวมไปถึงกิจกรรมการศึกษาต่อเนื่องตลอดชีวิต
- 5.2.5 ขยายขอบเขตความก้าวหน้าของสถิติศาสตร์ ของคณิตศาสตร์ และของความน่าจะเป็นให้กระจายไปทั่วทั้งในด้านการศึกษาและการวิจัย

6. ทำอย่างไรจึงจะกลายเป็นนักสถิติ

6.1 ในระดับเตรียมอุดมศึกษา

ต้องลงทะเลียนเรียนทุก ๆ รายวิชาที่สามารถเรียนได้ในรายวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้ สถิติ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ คอมพิวเตอร์ และภาษาอังกฤษ เดียวนี้โรงเรียนมัธยมศึกษาหลายแห่งก็เริ่มสร้างทางเลือกให้ผู้เรียน

ให้ได้เลือกเรียนรายวิชาทางสถิติระดับก้าวหน้าไปบ้างแล้ว(ถ้ายังไม่เป็นดังที่กล่าวนี้โรงเรียนหรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องก็ควรริเริ่มที่จะจัดให้มีได้แล้ว) ซึ่งรายวิชาเหล่านี้ที่เปิดโอกาสให้ได้เรียนกันในระดับมัธยมศึกษาตอนปลายนี้นั้นสมควรสามารถที่จะถ่ายโอนหรือนับหน่วยกิตทดแทนให้แก่กันได้กับการศึกษาในระดับมหาวิทยาลัย ผู้เรียนที่จะเป็นนักสถิติในอนาคตต้องเรียนรู้คณิตศาสตร์และเข้าใจภาษาและทฤษฎีของสถิติ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาหรือพื้นฐานทางด้านเทคนิคของปัญหาที่เราากำลังทำงานอยู่ได้ดียิ่งขึ้นซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เป็นนักแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ผู้ที่จะเป็นนักสถิติต้องเรียนรู้ที่จะใช้คอมพิวเตอร์ไม่เพียงแต่ต้องการผลลัพธ์ในการคำนวณเท่านั้น แต่ต้องการสร้างการนำเสนอข้อมูลที่ทำให้เห็นภาพได้อย่างดีและที่พัฒนามาแบบการนำเสนอด้วยสื่อมัลติมีเดียด้วยเช่นกัน ความสามารถในการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษทั้งในด้านการพูดและการเขียนจะช่วยให้ นักสถิติทำการสื่อสารในผลลัพธ์ที่ได้มาจากการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

6.2 ในระดับอุดมศึกษา

ผู้ที่ต้องการมีอาชีพเป็นนักสถิติโดยตรง ในระดับปริญญาตรี ต้องศึกษาวิชาต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นวิชาเอก สถิติ คณิตศาสตร์ประยุกต์ หรือวิชาเอกอื่น ๆ ในสาขาที่เกี่ยวข้อง แต่สำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเลือกศึกษาวิชาสถิติเป็นวิชาเอก ก็อาจเลือกศึกษาวิชาสถิติหรือคณิตศาสตร์เป็นวิชาโทก็ได้ เพื่อพัฒนาพื้นฐานความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์ แล้วก็เลือกที่จะศึกษาความรู้ในสาขาใดสาขาหนึ่งหรือด้านใดด้านหนึ่งที่เรามีความชอบหรือถนัดเป็นพิเศษ

ส่วนการศึกษาในระดับปริญญาโท หรือปริญญาเอกเป็นความต้องการที่จำเป็นและมีประโยชน์ และแนะนำว่าควรจะต้องศึกษาสำเร็จในระดับสูงเหล่านี้ถ้าหากงานที่จะไปปฏิบัติเป็นงานในตำแหน่งระดับสูง ๆ สำหรับการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาโปรแกรมวิชาสถิตินั้นมีขอบเขตที่กว้างขวางนับตั้งแต่จากสุดขอบเขตทางด้านทฤษฎีสถิติและไปจนกระทั่งถึงอีกขอบเขตอีกด้านหนึ่งคือสถิติประยุกต์ ภาควิชาที่จัดการศึกษาดังกล่าวเหล่านี้นอกเหนือไปจากภาควิชาสถิติโดยตรงแล้ว ยังมีปรากฏในหลากหลายภาควิชาอาจจะเป็นภาควิชา คณิตศาสตร์ ชีวสถิติ สาธารณสุขจิตวิทยา วิศวกรรมศาสตร์ การศึกษา ธุรกิจ และเศรษฐศาสตร์

การฝึกงานและทุนสนับสนุนส่งเสริมการศึกษาทางสถิติ(Internships and fellowships) เป็นเส้นทางในทัศนคติ ที่จะทำให้ได้เพิ่มพูนประสบการณ์ในด้านใดด้านหนึ่งโดยเฉพาะในขณะที่ยังศึกษาอยู่ในระบบ ในระยะหลัง ๆมานี้พบว่ามีส่วนราชการ ภาคธุรกิจและอุตสาหกรรมหลายแห่งให้ทุนสนับสนุนให้บุคคลได้ศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษาโดยองค์กรต่าง ๆ ดังกล่าวจะรับผิดชอบทั้งด้านค่าเล่าเรียน ค่าใช้จ่ายในการทำวิจัยและให้เงินชดเชยต่าง ๆ ในระยะเวลาระหว่างที่ได้รับทุน

เอกสารอ้างอิง

พินิจ อัจฉนาภรณ์. **ความคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และสถิติ** = Fundamental ideas of mathematics and statistics. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ. 2519.

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒบางเขน. **ประวัตินักคณิตศาสตร์ / ภาควิชาคณิตศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน**. สมาคมคณิตศาสตร์แห่งประเทศไทย. กรุงเทพฯ. 2525.

American heritage dictionary of English language / William Morris, editor Houghton Mifflin, Boston, c1981.

Concise Dictionary of Scientific Biography. New York:Charles & Scribner, 1997.

- Dale, Andrew I. **A history of inverse probability: from Thomas Bayes to Karl Pearson.** Springer-Verlag, New York, 1991.
- David, F. N. (Florence Nightingale). **Games, gods and gambling: the origins and history of probability and statistical ideas from the earliest times to the Newtonian era.** Griffin, London, 1962.
- Hacking, Ian. **The emergence of probability: a philosophical study of early ideas about probability, induction and statistical inference.** Cambridge University Press, London-New York, 1975.
- Hald, Anders. **A history of probability and statistics and their applications before 1750.** Review: Math. Rev. 91c:01003. Wiley, New York, 1990.
- Kendal, Sir Maurice George; Pearson, E. S. & Plackett, R. L. **Studies in the history of statistics and probability / a series of papers selected and edited by E.S. Pearson, Sir Maurice Kendall, R.L. Plackett.** High Wycombe : Griffin, London, 1978, c1970-77
- Kolmogorov, A. N., and A. P. Yushkevich, editors. **Mathematics of the 19th century: mathematical logic, algebra, number theory, probability theory.** Translation of Matematika XIX veka. Birkhauser, Boston, 1992.
- Maistrov, L. E. (Leonid Efimovich). **Probability theory; a historical sketch.** Translated by Samuel Kotz from Teoriia veroiatnostei. Academic Press, New York, 1974.
- Merriam-Webster's Collegiate® Dictionary/ Merriam-Webster Incorporated.** 10th Edition. Springfield, Mass. : The Incorporation, c1995.
- Owen, D. B., editor. **On the history of statistics and probability: proceedings of a symposium on the American mathematical heritage.** Dekker, New York, 1976.
- Pearson, E. S. (Egon Sharpe), and M. G. Kendall, editors. **Studies in the history of statistics and probability: a series of papers.** Griffin, London, 1970.
- Stigler, Stephen M. **The History of Statistics: the measurement of uncertainty before 1900.** Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1986.
- The Institute of Mathematics & its Applications Conference Series; new series number 29. **Statistics in medicine / edited by F. Dunstan, J. Pickles.** Clarendon Press, Oxford, 1991
- Todhunter, Isaac, 1820-1884. **History of the mathematical theory of probability from the time of Pascal to that of Laplace.** Macmillan, London, 1865. Reprinted by Chelsea, New York, 1965.
- Dewey, D. R. (1940), "The Halfway Point," *Journal of the American Statistical Association*, 35, 236-240.en, J. (1918), "The American Statistical Association, 1839-1914," in *The History of Statistics: Their Development and Progress in Many Countries*, ed. J. Koren, 3-14.
- Weiss, Neil. **Introductory Statistics.** Addison-Wesley, New York, 2002.
- Willcox, W. F. (1940), "Lemuel Shattuck, Statist, Founder of the American Statistical Association," *Journal of the American Statistical Association*, 35, 224-235.

แนะนำฐานข้อมูลสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์

ผศ.ศรีสุภา นาคธน

สาขาวิชาบรรณารักษศาสตร์และสารสนเทศศาสตร์

คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Asst.Prof.Srisupa Nakthon

Library and Information Science Program

Faculty of Humanities and Social Science Thepsatri Rajabhat University

บทนำ

คำว่าสารสนเทศในภาษาไทยใช้กันหลายคำ เช่น ข้อมูลข่าวสาร สารสนเทศ และสารสนเทศ ซึ่งเป็นคำที่มีความหมายเดียวกันคือ ตรงกับคำว่า อินฟอร์เมชัน (information) ในภาษาอังกฤษ (ครุฑชิต มาลัยวงศ์, 2535, หน้า 11) แต่คำที่พบว่ามีการใช้บ่อยคือ คำว่า สารสนเทศ และสารสนเทศ ซึ่งราชบัณฑิตยสถานกำหนดให้ใช้ได้ทั้ง 2 คำ ซึ่งสรุปได้ว่า สารสนเทศ คือ ข้อมูล ความรู้ ที่ผ่านการประมวลผลและมีการบันทึกไว้ในสื่อรูปแบบต่าง ๆ ทั้งสื่อตีพิมพ์และไม่ตีพิมพ์เพื่อการเผยแพร่และนำไปใช้ประโยชน์ข้อมูลกับสารสนเทศมีความสัมพันธ์กัน คือ ข้อมูลถ้าได้ผ่านกระบวนการประมวลผลหรือจัดทำให้อยู่ในรูปแบบที่มีความหมาย และผู้รับสารสนเทศสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ ข้อมูลนั้นก็จะเป็นสารสนเทศ

คำว่า “วิทยาศาสตร์” ส่วนใหญ่ใช้คู่กับคำว่า “เทคโนโลยี” เป็น “วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

วิทยาศาสตร์ (science) หมายถึง ความรู้ที่ได้จากการสังเกต ค้นคว้าทดลองถึงความสัมพันธ์ระหว่างส่วนต่าง ๆ ในธรรมชาติทั้งในสภาพนิ่งสภาพเปลี่ยนแปลงตามกาลเวลาและการกระตุ้นทั้งจากสภาพภายในหรือจากสภาพภายนอกเป็นการแสวงหาความรู้อย่างเป็นระบบ (ชุตินา สัจจพันธ์, 2530, หน้า 1)

เทคโนโลยี (technology) หรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ หมายถึง วิทยาการเกี่ยวกับศิลปะการนำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม เกี่ยวข้องกับการทำ การสร้าง การประดิษฐ์ หรือการผลิตสิ่งต่าง ๆ เป็นการแสวงหากระบวนการและรูปแบบ ซึ่งวัดได้ในรูปผลผลิต เพื่อพัฒนาให้เกิดประโยชน์ต่อมนุษย์และความสะดวกสบายในสังคม กล่าวโดยสรุปเทคโนโลยีหรือวิทยาศาสตร์ประยุกต์ เป็นการนำเอาวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์มาประยุกต์ให้เกิดสิ่งที่เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งในบทความนี้จะกล่าวถึงฐานข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ในความหมายดังกล่าวเท่านั้น

1. ขอบเขตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากที่ทราบแล้วว่าสารสนเทศเป็นสิ่งสำคัญกับชีวิตมนุษย์ เพราะถ้ามนุษย์ปราศจากสารสนเทศก็ไม่สามารถที่จะดำรงชีวิตและพัฒนาจนกระทั่งเป็นสิ่งคนปัจจุบันได้ จากความหมายของสารสนเทศรวมทั้งความรู้ ความเชื่อ และแนวความคิดต่าง ๆ ที่ได้จากคำบอกเล่า รวมทั้งจากประสบการณ์และมี การถ่ายทอดสืบต่อกันมา ความรู้ซึ่งเป็นสารสนเทศอย่างหนึ่ง ในสมัยก่อนจะเกี่ยวข้องกับศาสนา ไสยศาสตร์ สิ่งลึกลับมหัศจรรย์ ปราชญ์การณทางธรรมชาติ โดยนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่การประมวลข้อเท็จจริง ทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดความรู้ใหม่ ๆ ภายหลังได้นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาเรื่องของมนุษย์ ทำให้ความรู้ต่าง ๆ พัฒนาเรื่อยมาจน

เกิดเป็นสาขาวิชาย่อยอีกหลายสาขาวิชา ซึ่งราชบัณฑิตยสถานได้แบ่งประเภทของสาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ออกเป็น 3 ประเภท คือ 1) ประเภทวิทยาศาสตร์กายภาพ (physical sciences) ว่าด้วยเรื่องราวของสิ่งไม่มีชีวิต 2) ประเภทวิทยาศาสตร์ชีวภาพ (biological sciences) ว่าด้วยเรื่องราวของสิ่งมีชีวิต และ 3) ประเภทวิทยาศาสตร์ประยุกต์ (applied sciences) ว่าด้วยเรื่องราวต่าง ๆ ที่มุ่งประโยชน์ในทางปฏิบัติยิ่งกว่าทฤษฎี ดังนั้นในที่นี้จึงใช้ขอบเขตดังกล่าวในการพิจารณาถึงเนื้อหาของสารสนเทศที่จัดเก็บไว้ในฐานข้อมูล เพื่อนำมาใช้จัดว่าฐานข้อมูลนั้น ๆ เป็นฐานข้อมูลในสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. การพิจารณาเลือกใช้ฐานข้อมูลสำหรับการค้นคืน

การค้นคืนสารสนเทศจากฐานข้อมูลแต่ละครั้ง จำเป็นต้องพิจารณาเลือกใช้ฐานข้อมูลให้เหมาะสมกับเรื่องที่ต้องการค้นคืนให้ได้สารสนเทศที่ตรงกับความต้องการ เพราะถ้าขาดการพิจารณาที่ดี จะทำให้เสียเวลาและค่าใช้จ่ายโดยเปล่าประโยชน์

2.1 ข้อพิจารณาเกี่ยวกับประเภทของฐานข้อมูล

2.1.1 ฐานข้อมูลบรรณานุกรม การใช้ฐานข้อมูลบรรณานุกรมต้องพิจารณาว่าห้องสมุดมีในรูปสิ่งพิมพ์อยู่แล้วหรือไม่ ถ้ามีอาจพิจารณาใช้ในรูปสิ่งพิมพ์ แต่ถ้าไม่มีในรูปแบบสิ่งพิมพ์และการค้นคืนในระบบออนไลน์มีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องใช้ฐานข้อมูลบรรณานุกรมและติดตามหาตัวเล่มจริงอีกครั้ง

2.1.2 ฐานข้อมูลเนื้อหาเต็ม ฐานข้อมูลเนื้อหาเต็มมีลักษณะคล้ายกับฐานข้อมูลบรรณานุกรม มีโครงสร้างคล้ายกัน บางครั้งมีสาระสังเขป และดรรชนี อย่างไรก็ตามการค้นคืนในฐานข้อมูลเนื้อหาเต็มปัจจุบันจะได้เพียงสำเนา ไม่สามารถค้นคืนภาพ ภาพถ่าย หรือภาพชนิดอื่น ๆ ยกเว้นการค้นคืนจากอินเทอร์เน็ต แต่จากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี บางครั้งอาจได้ภาพสแกนจากการค้นคืนฐานข้อมูลซีดี-รอม แต่คุณภาพอาจไม่ดีเท่าจากสิ่งพิมพ์ต้นฉบับ

2.2 ข้อพิจารณาทั่วไปสำหรับเลือกฐานข้อมูลในการค้นคืน เพื่อให้ได้สารสนเทศที่ตรงกับความต้องการและเสียเวลาในการค้นคืนน้อยที่สุด มีดังนี้

2.2.1 ขอบเขตของเนื้อหาว่าเกี่ยวข้องกับสาขาวิชาใด

2.2.2 จุดที่เข้าถึง คือ เขตข้อมูลที่สามารถค้นคืนได้

2.2.3 ประเภทของวัสดุสารสนเทศ เช่น หนังสือ งานวิจัย บทความวารสาร ฯลฯ

2.2.4 ประเภทของข้อมูล เช่น บรรณานุกรม ตัวเลข ฯลฯ

2.2.5 ระยะเวลาของสารสนเทศที่ครอบคลุม เป็นการกำหนดว่าสารสนเทศที่จัดเก็บในฐานข้อมูลเป็นช่วงเวลาใด

2.2.6 ความทันสมัยของข้อมูล ทันสมัยหรือไม่ มีการปรับปรุงข้อมูลบ่อยเพียงใด

3. ฐานข้อมูลสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ควรรู้จัก

ฐานข้อมูลทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีให้บริการปัจจุบันมีเป็นจำนวนมากทั้งในรูปแบบซีดี-รอม ออนไลน์ และบริการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เช่น

3.1 ACM Digital Library

ฐานข้อมูลบทความวารสาร มีเอกสารฉบับเต็มกว่า 300 ชื่อ จากวารสาร นิตยสาร รายงาน ความก้าวหน้า เอกสารการประชุมและข่าวสาร ครอบคลุมสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1960 ถึงปัจจุบัน

3.2 ACS Publications

ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ ให้ข้อมูลเอกสารฉบับเต็มของวารสารจากสำนักพิมพ์ American Chemical Society จำนวน 24 ชื่อ

3.3 AGRICOLA

ฐานข้อมูลสาระสังเขปของ National Agricola Library เป็นฐานข้อมูลทางการเกษตร และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง เช่น สาขาสัตวศาสตร์ สัตวแพทยศาสตร์ กัญญาวิทยา พืชศาสตร์ ป่าไม้ การประมง ฟาร์ม เศรษฐกิจการเกษตร การส่งเสริมการเกษตร อาหารและโภชนาการ ดิน และสิ่งแวดล้อม ครอบคลุมเอกสารสิ่งพิมพ์ทุกประเภท โดยมีข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1970 ถึงปัจจุบัน

3.4 AIDSLINE (<http://www.nlm.nih.gov/>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปเกี่ยวกับโรคเอดส์ (กลุ่มอาการภูมิคุ้มกันบกพร่อง) หรือโรคภูมิคุ้มกันเสื่อม จากฐานข้อมูลสำคัญต่างๆ ได้แก่ MEDLINE, HealthStar, CANCERLIT, CATLINE, AVLINE และ BIOETHICSLINE รวมจำนวนระเบียบมากกว่า 156,000 ระเบียบ จากเอกสารประเภทต่างๆ เช่น วารสาร รายงานของรัฐ รายงานการปฏิบัติการ หนังสือ สิ่งพิมพ์พิเศษ และวิทยานิพนธ์ ครอบคลุมข้อมูลจากปีคริสต์ศักราช 1980 จนถึงปัจจุบัน

3.5 AIP / APS

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมวารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางด้านฟิสิกส์ของ American Institute of Physics และ American Physical Society

3.6 American Society of Civil Engineers (ASCE)

ฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็มจากวารสาร 29 ชื่อ ทางด้านวิศวกรรมโยธา

3.7 Aquatic Science & Fisheries Abstract

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปด้านสิ่งแวดล้อมทางน้ำและทางทะเล รวมถึงชีววิทยา นิเวศวิทยา วาริชศาสตร์ สมุทรศาสตร์ และเทคโนโลยีทางทะเล รวบรวมสารสนเทศจากบทความวารสาร หนังสือ วิทยานิพนธ์ รายงานการประชุม และรายงานการวิจัย

3.8 CAB Abstracts (<http://www.ovid.com/site/index.jsp>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปสาขาการเกษตร วนศาสตร์ พฤษศาสตร์ สัตวแพทย์ และสาขาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ชีววิทยา ดิน น้ำ ทรัพยากรธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม อาหาร อุตสาหกรรมเกษตร ฯลฯ มีข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1972 จนถึงปัจจุบัน ครอบคลุมเอกสารประเภทต่างๆ มากกว่า 10,000 ชื่อ แหล่งข้อมูลสำคัญ ประกอบด้วย วารสารวิชาการสาขาการเกษตร และบทความวิชาการจากหนังสือ รายงานการประชุมสัมมนา รายงานการศึกษารายงาน เป็นต้น มีจำนวนระเบียบมากกว่า 3 ล้านระเบียบ และมีการเพิ่มข้อมูลมากกว่า 160,000 ระเบียบ ต่อปี ให้ข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1973 ถึงปัจจุบัน

3.9 CAPSXpert (<http://www.ihs.com/>)

เป็นฐานข้อมูลทางบรรณานุกรมสาขาวิศวกรรมศาสตร์ โดยมีฐานข้อมูลย่อย 4 ฐานข้อมูล ซึ่งเป็นฐานข้อมูลสำคัญในวงการอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ 1)CAPSXpert Semiconductors มีข้อมูลมากกว่า 1.8 ล้านระเบียบ 2)CAPSXpert Passives มีข้อมูลมากกว่า 11,000 ระเบียบ 3)CAPSXpert Multipin Cylindrical

Connectors ครอบคลุมข้อมูลมากกว่า 1.4 ล้านระเบียน และ 4)CAPSXpert PCB Connectors มีข้อมูลให้บริการมากกว่า 1.3 ล้านระเบียน

3.10 Chromatography

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขป เสนอสารสนเทศเกี่ยวกับสารประกอบทางด้านโครมาโตกราฟี ประกอบด้วยข้อมูลจากบทความวารสาร หนังสือ สิทธิบัตร รายงานการประชุม รายงานการวิจัย และวิทยานิพนธ์

3.11 CINAHL (Cumulative Index to Nursing & Allied Health Literature)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขป บางรายการมีเอกสารเนื้อหาเต็มทางด้านพยาบาลศาสตร์และสาขาวิชาที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ ประกอบด้วยข้อมูลจาก บทความวารสาร หนังสือ วิทยานิพนธ์ และโสตทัศนวัสดุต่าง ๆ

3.12 Deutsches Institute für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI)

(<http://www.dimdi.de>)

DIMDI เป็นฐานข้อมูลของกระทรวงสาธารณสุข ประเทศเยอรมัน มีวัตถุประสงค์หลักในการให้บริการคือ ให้บริการเข้าถึงสารสนเทศที่ทันสมัยอย่างรวดเร็ว ในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ชีววิทยา โดยเน้นด้านสุขภาพอนามัยและการแพทย์ ปัจจุบัน DIMDI ได้ขยายขอบเขตออกไปเพื่อให้ครอบคลุมทางด้านสังคมศาสตร์ด้วย เป็นบริการที่สำคัญบริการหนึ่งของทวีปยุโรป มีฐานข้อมูลย่อยประมาณ 100 ฐานข้อมูล มีระเบียนข้อมูลประมาณ 70 ล้านระเบียน ระบบที่นำมาใช้ในการประมวลผลและค้นคืนสารสนเทศ คือ GRIPS ซึ่งสามารถค้นคืนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

3.13 EI Compendex

ฐานข้อมูลบรรณานุกรม สาระสังเขป และเอกสารฉบับเต็ม ครอบคลุมวารสาร รายงานการประชุมทางวิศวกรรมศาสตร์ กว่า 5,000 ชื่อ มีข้อมูลกว่า 5 ล้านรายการ

3.14 Elsevier Engineering Information Inc. (<http://www.ei.org>)

เป็นการให้บริการค้นคืนสารสนเทศของบริษัท Engineering Information (Ei) Inc. เริ่มให้บริการในปีคริสต์ศักราช 1998 ซึ่งพัฒนาโดย Elsevier Science, and Elsevier Engineering Information Inc. ครอบคลุมสารสนเทศที่จัดพิมพ์ตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1884 นอกจากนี้ได้จัดทำฐานข้อมูล COMPENDEX ให้บริการ ทั้งระบบออนไลน์และซีดี-รอม มีบริการจัดส่งเอกสารถึงตัวผู้ให้บริการ ประมาณปีคริสต์ศักราช 1990 ได้ให้บริการ EiVillage ซึ่งมีสารสนเทศสาขาวิชาวิศวกรรมศาสตร์ สามารถค้นคืนได้จากเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

3.15 Encyclopedia of Polymer Science & Engineering

เป็นฐานข้อมูลเอกสารเนื้อหาเต็มของสารานุกรมในสาขาวิชาโพลิเมอร์และเทคโนโลยีพลาสติก

3.16 Food Science & Technology Abstract

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขป ในสาขาวิทยาศาสตร์การอาหารและเทคโนโลยีอาหาร ประกอบด้วยข้อมูลจากบทความวารสาร เอกสารมาตรฐาน สิทธิบัตร หนังสือ วิทยานิพนธ์ และรายงานการประชุม

3.17 GEOREF

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรม ให้สารสนเทศเกี่ยวกับปฐพีวิทยา เศรษฐศาสตร์ สิ่งแวดล้อมธรณีวิทยา แร่ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กว่า 1.7 ล้านรายการ จากวารสารมากกว่า 3,000 รายชื่อ ใน 40 ภาษารวมถึงหนังสือ แผนที่ รายงาน ส่วนใหญ่เป็นสิ่งพิมพ์ของ U.S. Geological Survey และวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโท ปริญญาเอกของแคนาดา

3.18 [HighWire journals](http://library.stanford.edu/hosted.html) (<http://library.stanford.edu/hosted.html>)

เป็นฐานข้อมูลบทความวิชาการซึ่งเป็นข้อมูลเนื้อหาเต็มจากวารสารออนไลน์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ชีวภาพและชีวการแพทย์ ประมาณ 80 ชื่อ มีเป้าหมายที่จะรวบรวมให้มีจำนวนเพิ่มขึ้นตลอดเวลา

3.19 [HortCD](#)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปทางด้านพืชสวน ประกอบด้วยข้อมูลจากบทความวารสาร หนังสือ รายงานการประชุม และรายงานการวิจัย

3.20 [IEEE Xplore](#)

เป็นฐานข้อมูลเอกสารฉบับเต็มของสิ่งพิมพ์สาขาวิศวกรรมไฟฟ้าอิเล็กทรอนิกส์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง เช่น คอมพิวเตอร์ศาสตร์ อวกาศ ฟิสิกส์ประยุกต์ วิศวกรรมอุตสาหกรรม นิวเคลียร์ การขนส่ง

3.21 [IEEE/IEE Electronic Library \(IEL\)](#)

ฐานข้อมูลฉบับเต็มของวารสารทางด้านวิศวกรรมไฟฟ้า วิทยาการคอมพิวเตอร์ และอิเล็กทรอนิกส์ มีบทความฉบับเต็มกว่า 950,000 รายการ จากสิ่งพิมพ์ที่จัดพิมพ์โดยสมาคม IEEE/IEE

3.22 [Institute of Physics](#)

ฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์ด้านฟิสิกส์

3.23 [International Pharmaceutical Abstract](#)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปทางด้านเภสัชศาสตร์ เสนอ ข้อมูลจากบทความวารสาร รายงานการประชุม และวิทยานิพนธ์

3.24 [Life Science Collection](#)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปทางด้านชีววิทยา แพทยศาสตร์ และสัตวศาสตร์ ประกอบด้วยข้อมูลจากบทความวารสาร หนังสือ รายงานการประชุม

3.25 [MEDLINE](http://www.nlm.nih.gov/) (<http://www.nlm.nih.gov/>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปของบทความวารสาร สาขาวิทยาศาสตร์การแพทย์ และสาธารณสุขทั่วโลก จำนวนระเบียบมากกว่า 9.2 ล้านรายการ จากวารสารการแพทย์มากกว่า 3,800 ชื่อ ซึ่งจัดพิมพ์เผยแพร่ในสหรัฐอเมริกาและประเทศต่างๆ ประมาณ 70 ประเทศ นอกจากนี้ยังให้ข้อมูลเลือกสรรจากหนังสือทางการแพทย์ และสาธารณสุข มีข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1966 จนถึงปัจจุบัน

3.26 [Nature Publication Group](http://www.nature.com) (<http://www.nature.com> หรือ <http://www.npg.nature.com>)

เป็นฐานข้อมูลวารสารอิเล็กทรอนิกส์สาขาธรรมชาติวิทยาประกอบด้วยฐานข้อมูลย่อย คือ

- Nature
- Nature structural biology
- Nature biotechnology
- Nature materials
- Nature genetics
- Nature cell biology
- Nature immunology
- Nature medicine
- Nature neuroscience

3.27 NTIS (National Technical Information Service) (<http://www.ovid.com/site/index.jsp>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปงานวิจัยและรายงานผลการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์ ที่ได้รับการสนับสนุนจากหน่วยงานรัฐบาลสหรัฐอเมริกา รวมทั้งเรื่องเกี่ยวกับการสื่อสารธุรกิจ สิ่งแวดล้อม ความปลอดภัย สังคมศาสตร์ ฟิสิกส์ การแพทย์ วิทยาศาสตร์ และสุขภาพ จากหน่วยงานสำคัญที่เกี่ยวข้อง ในสหรัฐอเมริกา อังกฤษ ฝรั่งเศส เยอรมัน และญี่ปุ่น ตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1983 จนถึงปัจจุบัน

3.28 ProQuest Medical Library

ฐานข้อมูลทางการแพทย์ พยาบาล และสุขภาพ ให้ข้อมูลบรรณานุกรม สาระสังเขป และเอกสารฉบับเต็ม มีข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1985 ถึงปัจจุบัน

3.29 Science Citation Index (SCI) (<http://www.isinet.com/>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปของบทความวารสารทั่วโลก สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จากวารสารประมาณ 3,500 ชื่อ

3.30 Science Direct

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาศาสตร์สุขภาพ สังคมศาสตร์ และมนุษยศาสตร์ สามารถค้นคืนสาระสังเขปของบทความวารสารได้ 5,500 ชื่อ และวารสารอิเล็กทรอนิกส์ฉบับเต็ม 1,500 ชื่อ สำหรับวารสารที่บอกรับเป็นสมาชิก ผู้ใช้บริการสามารถถ่ายโอนเอกสารฉบับเต็มได้มีข้อมูลตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1995 ถึงปัจจุบัน

3.31 SciFinder Scholar

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสาระสังเขปของบทความจากวารสาร สิทธิบัตร รายงานการประชุมสัมมนา และบทความวิทยานิพนธ์ สาขาเคมี ชีวเคมี ฟิสิกส์ และสาขาที่เกี่ยวข้อง จัดทำโดย American Chemical Society

3.32 STN International (<http://www.fiz-karlsruhe.de>)

เครือข่าย Scientific and Technical information Network (STN) International เป็นบริการที่เกิดขึ้นจากความร่วมมือของหน่วยงาน 3 หน่วยงาน คือ Japan Information Centre of Science and Technology (JICST) จากประเทศญี่ปุ่น FIZ – Karlsruhe (Fachinformations Zentrum Energie, Physik, Mathematik) จากประเทศเยอรมัน และ Chemical Abstracts Service, a Division of the American Chemical Society จากประเทศสหรัฐอเมริกา โดย JICST ได้ดำเนินการให้บริการระบบสารสนเทศออนไลน์ในประเทศญี่ปุ่นมาตั้งแต่ปีคริสต์ศักราช 1976 และในปีคริสต์ศักราช 1985 ให้บริการค้นคืนสารสนเทศข้ามทวีป เพื่อค้นคืนสารสนเทศจากฐานข้อมูลในกรุงโตเกียว JICST ได้ทำหน้าที่จัดเตรียมสาระสังเขปของสารสนเทศภาษาญี่ปุ่น สาขาวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี และการแพทย์ ที่ตีพิมพ์ในญี่ปุ่น และ FIZ - Karlsruhe และ Chemical Abstracts Service ทำหน้าที่จัดเตรียมฐานข้อมูล ออกแบบระบบการค้นคืน และการแสดงผลที่มีประสิทธิภาพของฐานข้อมูล และให้บริการฐานข้อมูลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต พัฒนาขึ้นมาและรู้จักกันในชื่อ STN Easy เพื่อให้บริการสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ระดับสากล ในสาขาหลัก คือ เคมี และวิศวกรรมศาสตร์

3.33 Springer Link

เป็นฐานข้อมูลหนังสือและวารสารทางด้านวิทยาศาสตร์ แพทยศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ สิ่งแวดล้อม กฎหมาย เศรษฐศาสตร์ ผู้ใช้บริการสามารถถ่ายโอนเอกสารฉบับเต็มได้

3.34 TOXLINE (<http://www.nlm.nih.gov/>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสารสังเขปทางด้านพิษวิทยาโดยรวบรวมจากแหล่ง ข้อมูล 16 แห่ง มีจำนวนระเบียบมากกว่า 2.4 ล้านรายการ จากสิ่งพิมพ์ที่จัดพิมพ์เผยแพร่ทั่วไป ตลอดจนงานวิจัยที่อยู่ระหว่าง

3.35 Worldwide Standards Service Plus Index (<http://www.ihs.com/>)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและบรรณานุกรมเอกสารมาตรฐานด้านอุตสาหกรรมและมาตรฐานระหว่างประเทศ จำนวนมากกว่า 300,000 รายการ จากหน่วยงานมาตรฐานชั้นนำกว่า 440 แห่งทั่วโลก ทั้งนี้สามารถเชื่อมโยงกับ Worldwide Standards Service Plus ซึ่งเป็นฐานข้อมูลเอกสารมาตรฐานฉบับเต็มกว่า 175,000 รายการ ที่ใช้กันแพร่หลายในประเทศต่าง ๆ

3.36 ฐานข้อมูลสิ่งพิมพ์ด้านสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรไทย (Thai Envir. Pub.)

เป็นฐานข้อมูลบรรณานุกรมและสารสังเขปทางด้านสิ่งแวดล้อม ประกอบด้วยข้อมูลจากบทความวารสาร หนังสือ และวิทยานิพนธ์

3.37 ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์อิเล็กทรอนิกส์ (Dissertaton Fulltext in PDF Format)

(<http://ebook.thailis.or.th/>)

เป็นฐานข้อมูลรวบรวมวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและปริญญาเอกฉบับเต็มจัดทำโดยคนไทย ที่ศึกษาในมหาวิทยาลัยในต่างประเทศ ทั้งจากประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศต่างๆ นำมาจากฐานข้อมูล ProQuest Digital Dissertations โดยสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาหรือโครงการ ThaiLis - UniNet ได้คัดเลือกและจัดซื้อลิขสิทธิ์ วิทยานิพนธ์ฉบับเต็มในรูปแบบ PDF บางส่วน จำนวนทั้งสิ้น 3,850 ชื่อเรื่อง เพื่อให้บริการแก่สถาบันการศึกษาต่าง ๆ จำนวน 80 แห่ง ทั่วประเทศไทย

3.38 ฐานข้อมูลงานวิจัยของประเทศไทย (<http://www.nstda.or.th/grants/>)

จัดทำโดยสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติร่วมกับ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ จัดทำเป็นโครงการนำร่องระบบฐานข้อมูลงานวิจัยของแต่ละสถาบัน เผยแพร่ทางอินเทอร์เน็ต สามารถบริการสืบค้นฐานข้อมูลต่างระบบได้เริ่มบริการตั้งแต่ เดือนกันยายน 2544 รวมงานวิจัยมากกว่า 6,000 เรื่อง

3.39 ฐานข้อมูลวิทยานิพนธ์ไทย (<http://thesis.tiac.or.th/>)

เป็นฐานข้อมูลข้อมูลบรรณานุกรมและสารสังเขปของวิทยานิพนธ์ระดับปริญญาโทและปริญญาเอกของสถาบันการศึกษาต่าง ๆ ในประเทศไทย จัดทำโดยศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี

3.40 ฐานข้อมูลห้องสมุดสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (<http://library.hsri.or.th/th/index.php>)

ให้บริการค้นคืนและสามารถเรียกดูและถ่ายโอนผลงานวิจัยของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข (สวรส.) กว่า 900 เรื่อง รวมทั้งสามารถค้นข้อมูลงานวิจัยด้านสุขภาพของหน่วยงานอื่น ๆ ที่ได้ร่วมมือกันเชื่อมโยงข้อมูลภายใต้ชื่อ ศูนย์กลางสารสนเทศงานวิจัยสุขภาพ

บรรณานุกรม

- ครุชิต มาลัยวงศ์. (2535). **เทคโนโลยีสารสนเทศ**. กรุงเทพฯ : ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ.
- ชุติมา สัจจานันท์. (2530). **สารนิเทศวิทยาสาสตร์และเทคโนโลยี**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประมวลสาระชุดวิชา การจัดเก็บและการค้นคืนสารสนเทศ**. (2545). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525**. (2539). (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ : ราชบัณฑิตยสถาน.
- ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี. (2547, ธันวาคม 25). **ศูนย์บริการสารสนเทศทางเทคโนโลยี**. [ออนไลน์]. เข้าถึงได้จาก: <http://www.tiac.or.th/tiacthai/>
- สมาน ลอยฟ้า. (2539). ยุทธวิธีการสืบค้นข้อมูล. **บรรณารักษศาสตร์และสารนิเทศศาสตร์ มข.** 14 (2), 47-54.
- สุชาติ ชินะจิตตร. (2535). **การสืบค้นสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุมิตรา จิระวุฒินันท์. (2541). แหล่งข้อมูลทางด้านวิศวกรรมศาสตร์จากอินเทอร์เน็ต. **อินฟอร์เมชัน**, 5 (2), 45-49.
- เอกสารการสอนชุดวิชาแหล่งสารนิเทศทางสังคมศาสตร์ มนุษยศาสตร์และวิทยาศาสตร์**. (2533). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Chowdhury, G.G. (1999). *Introduction to modern information retrieval*. London: Library Association Publishing.
- Large, Andrew, Tedd, Lucy A., & Hartley, R.J. (1999). *Information seeking in the online age: Principle and practice*. London: Bowker-Saur.
- OCLC Online Computer Library Center. (2004, December 14). *NetLibrary*. [Online]. Available: <http://www.netlibrary.com/Gateway.aspx>
- Ohio Library and Information Network. (2005, January 15). *OhioLINK Central Catalog*. [Online]. Available: <http://olc1.ohiolink.edu/search/>
- ProQuest Information and Learning. (2006, April 25). *Online Dissertation Services*. [Online]. Available: <http://www.il.proquest.com/hp/Products/Dissertations.html>

ร่วมน้ำใจช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัย ปี 2549

ดร.ประสาร ฉลาดคิด

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Dr.Prasan Chalardkid

Agriculture Program

Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

ฤดูฝนที่ผ่านมาได้เกิดอุทกภัยในหลายพื้นที่ของประเทศ โดยเฉพาะพื้นที่ราบลุ่มแม่น้ำเจ้าพระยาและแม่น้ำสาขาที่แยกออกจากแม่น้ำเจ้าพระยา เช่น แม่น้ำน้อย แม่น้ำสุพรรณบุรี ปริมาณน้ำฝนที่มาก ทำให้เกิดการไหลบ่าท่วมพื้นที่ราบลุ่ม เป็นเวลานานนับตั้งแต่เดือนกันยายนเป็นต้นมา แม่น้ำเจ้าพระยาเริ่มมีระดับสูงขึ้นนับตั้งแต่เดือนกันยายน เป็นต้นมา แม่น้ำเจ้าพระยาเริ่มมีระดับสูงขึ้นจนหลายพื้นที่ต้องเฝ้าระวังอุทกภัยที่จะเกิดขึ้น บางพื้นที่ป้องกันได้ แต่อีกพื้นที่ต้องจมอยู่ใต้น้ำ โดยเฉพาะบริเวณที่ราบลุ่มของแม่น้ำเจ้าพระยาและที่เสียหายมาก คือบริเวณที่ราบลุ่ม ฝั่งตะวันตก ตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ ชัยนาท สิงห์บุรี อ่างทอง ออยุธยา สุพรรณบุรี ทำความเสียหายให้แก่บ้านเรือน ที่อยู่อาศัย ไร่นา สวนผัก ผลไม้ เป็นจำนวนมากทรัพย์สินที่อยู่ในอาคารบ้านเรือน ต้องจมสูญหายไปกับน้ำเดือนตุลาคม 2549 หลังสอบปลายภาคเสร็จเป็นช่วงเวลาปิดภาคเรียนที่ 1 นักศึกษาหลายคน que ประสบอุทกภัยต้องกลับไปช่วยเหลือครอบครัว นักศึกษาของคณะวิทยาศาสตร์กลุ่มหนึ่งได้ตระหนักถึงความเดือดร้อนและทุกข์ยากของประชาชนที่ถูกน้ำท่วมอย่างรุนแรงในครั้งนี้ จึงได้จัดทำโครงการช่วยเหลือบรรเทาความเดือดร้อนแก่ผู้ประสบอุทกภัย โดยได้รับการสนับสนุนโครงการและปัจจัยจาก อาจารย์ เจ้าหน้าที่ นักศึกษาปริญญาโท และศิษย์เก่าสาขาเกษตรศาสตร์การพัฒนา ที่อยู่ในเขตพื้นที่จังหวัดสิงห์บุรี สิ่งของต่าง ๆ จำนวนหลายรายการ เงินที่ได้รับจากการบริจาคนำไปจัดซื้อข้าวสาร อาหารแห้ง เพื่อบรรจลงในถุงยังชีพ จำนวน 400 ถุง เพื่อนำไปมอบให้กับประชาชน

กิจกรรมความช่วยเหลือครั้งแรก นักศึกษา ศิษย์เก่า อาจารย์ และเจ้าหน้าที่ ได้เดินทางไปเยี่ยม พี่น้องที่ประสบอุทกภัยพื้นที่ตำบลบางกระบือ อำเภอเมือง และหมู่ 1 ต.โรงช้าง อำเภอพรหมบุรี จังหวัดสิงห์บุรี

ครั้งที่ 2 ได้เดินทางไปเยี่ยมและมอบถุงยังชีพ จำนวน 200 ถุง มอบให้แก่ประชาชนที่ประสบอุทกภัยน้ำท่วมในพื้นที่ อำเภอสรรพยา จังหวัดชัยนาท

ครั้งที่ 3 ได้เดินทางไปเยี่ยมประชาชนที่ประสบอุทกภัยในเขต หมู่ 11 ตำบลสิงห์ อำเภอบางระจัน และได้มอบถุงยังชีพจำนวน 90 ถุง

การลงพื้นที่เพื่อเยี่ยมเยียนพูดคุย ช่วยเหลือผู้ที่ประสบอุทกภัย ทำให้นักศึกษาได้สัมผัสกับความเดือดร้อนและความทุกข์ยาก การได้พูดคุย เยี่ยมเยียน และบริจาคสิ่งของเป็นการช่วยบรรเทาความเดือดร้อนได้ส่วนหนึ่ง ทำให้ขวัญและกำลังใจของชาวบ้านที่ถูกน้ำท่วมดีขึ้น ที่มีคนห่วงใย และเข้าใจถึงความทุกข์ยากในสถานการณ์อย่างนี้

นักศึกษาได้เห็นคุณค่าของการช่วยเหลือสังคมเกิดจิตสาธารณะที่ห่วงใยและเอื้ออาทรต่อชุมชนและสังคมต่อผู้ที่ลำบาก และเดือดร้อน เกิดความร่วมมือร่วมใจของบุคคลหลายฝ่ายทั้งนักศึกษา ศิษย์เก่า อาจารย์ เจ้าหน้าที่ พ่อค้า ประชาชน ทั้งหมดทำให้เกิดสายสัมพันธ์ที่ดีต่อกันของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน

ภาพกิจกรรมรณรงค์น้ำใจช่วยเหลือผู้ประสบอุทกภัย ปี 2549



มหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ 2549
(International Horticultural Exposition for
His Majesty the King Ratchaphruek 2006)

ดร.ประสาร ฉลาดคิด
อาจารย์สาขาวิชาเกษตรศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
Dr.Prasan Chalardkid
Agriculture Program
Faculty of Science and Technology Thepsatri Rajabhat University

งานมหกรรมพืชสวนโลกเฉลิมพระเกียรติฯ ราชพฤกษ์ 2549 เป็นงานที่จัดขึ้นบนพื้นที่ราบกลางหุบเขา 470 ไร่ ณ ศูนย์วิจัยเกษตรหลวงเชียงใหม่ ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 1 พฤศจิกายน 2549 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2550 รวม 92 วัน ตราสัญลักษณ์ของการจัดงานเป็นรูปดอกราชพฤกษ์ที่มีกลีบดอกเป็นสีเหลือง 5 กลีบ เกสรของดอกออกแบบให้เป็นเลข ๙ ของไทย เพื่อสื่อความหมายของการจัดงานมหกรรมที่ยิ่งใหญ่นี้เพื่อน้อมเกล้าฯ ถวายพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ ๙ ในวโรกาสมหามงคล ที่พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวทรงครองสิริราชสมบัติครบ 60 ปี ในวันที่ 9 มิถุนายน 2549 และทรงเจริญพระชนมพรรษาครบ 80 พรรษาในวันที่ 5 ธันวาคม 2550

ราชพฤกษ์ (Cassia fistula Linn.) เป็นต้นไม้ประจำชาติไทย ดอกของพรรณไม้ชนิดนี้ออกดอกและบานสะพรั่งในฤดูแล้ง ในยามที่ออกดอกจะผลัดใบเกือบหมดต้นจนเห็นดอกสีเหลืองสว่างทั้งต้นสีเหลืองเป็นสีแห่งพระพุทธศาสนาและสีประจำวันจันทร์ ซึ่งเป็นวันพระราชสมภพของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว

มหกรรมการจัดงานที่ยิ่งใหญ่ระดับโลกนี้อยู่ในระดับ A รับรองมาตรฐานการจัดงานโดยสำนักงานมหกรรมโลก (Bureau of International Exposition - BIE) และสมาคมพืชสวนระหว่างประเทศ (Association of Horticulture Producers - AIPH) ภายใต้การสนับสนุนจากสมาพันธ์ดอกไม้โลก (World Flower Council - WFC) สมาคมพืชสวนนานาชาติ (International Society for Horticultural Science - ISHS)

1. การจัดแสดงในงาน

บนพื้นที่ 470 ไร่ของการจัดแสดงในงานระยะทางเดินชมงาน 7.2 กิโลเมตรใช้ระยะเวลาในการเดินชมประมาณ 6 ชั่วโมง พื้นที่จัดแสดงได้ถูกจัดแบ่งเป็นโซนต่าง ๆ แยกตามวิถีหรือ เส้นทางเดินชมงาน แต่ละเส้นทางจะแบ่งแนวคิดในการจัดโซนประกอบด้วย 3 แนวคิด

แนวคิดที่ 1 วิถีแห่งปัญญา (way of light)

เป็นเส้นทางเดินหลักของงานแหงนมองไปยังจุดสูงสุดของโครงการเป็นที่ตั้งของวัดพระธาตุอภัยคำแทนความหมายด้วยแสงแห่งปัญญาในทางพุทธศาสนา และแสงสว่าง (light) ยังเป็นพลังงานที่ให้ต้นไม้เจริญเติบโตออกงามสร้างความอุดมสมบูรณ์ให้แก่แผ่นดิน แขนงทางเดินสายหลักสามารถมองเห็น วัดพระธาตุอภัยคำกับอาคารหอคำหลวง แขนงนี้เปรียบเหมือนแกนหลักของสังคมไทยที่มีทั้งพระมหากษัตริย์และพระพุทธศาสนาเป็นหลักในการดำเนินชีวิต

แนวคิดที่ 2 วิถีแห่งประชา (way of life)

บริเวณนี้เป็นเส้นทางทิศตะวันตกของโครงการ ใช้แสดงความเจริญแบบไทย ภูมิปัญญาท้องถิ่น วัฒนธรรม ความเจริญงอกงามตามเอกลักษณ์ของชนชาติ ความสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์ไม้กับคนไทย

แนวคิดที่ 3 วิถีแห่งการค้า (way of rise)

เป็นเส้นทางที่ต้องการสื่อความหมายของความสัมพันธ์ การพึ่งพาอาศัย ซึ่งกันและกัน การถ่ายทอด ความเจริญจากชุมชนสู่สังคม สังคมสู่ประเทศ และประเทศสู่อารยะประเทศ แสดงให้เห็น ถึงความเจริญ ประเทศไทย ที่จะเติบโตสู่ระดับโลก

วิถีทั้ง 3 วิถีมียุทธศาสตร์สำคัญหลัก (Main highlight) คือ

1.1 บริเวณจัดแสดงหลักที่สำคัญในงาน เรียกว่า Royal Pavilion Zone ประกอบด้วยส่วนย่อย 3 ส่วน คือ

1.1.1 ลานราชวิถีเฉลิมพระเกียรติ (Royal Path)

1.1.2 หอค้าหลวง (Royal Pavilion)

1.1.3 สวนถวายพระพร (Homage Garden)

1.2 บริเวณสวนเฉลิมพระเกียรติ (The Gardens of the King) ประกอบด้วย 2 ส่วนย่อย คือ

1.2.1 สวนนานาชาติเฉลิมพระเกียรติฯ จากทั่วโลก 4 ทวีป 23 ประเทศ คือ

- | | | |
|---------------|----------------|----------------------------|
| - ลาว | - เวียดนาม | - จีน |
| - อินเดีย | - เนเธอร์แลนด์ | - เกียวโต โอซาก้า ฮิโตะโกะ |
| - เนปาล | - ตุรกี | - กัมพูชา |
| - อินโดนีเซีย | - สเปน | - โมร็อกโก |
| - กาตาร์ | - มอริเตเนีย | - ชูदान |
| - บังกลาเทศ | - เบลเยียม | - แอฟริกาใต้ |
| - ญี่ปุ่น | - ภูฏาน | - อิหร่าน |
| - มาเลเซีย | - เกาหลี | |

1.2.2 สวนองค์กรเฉลิมพระเกียรติฯ จาก 22 องค์กรทั้งภาครัฐและเอกชน คือ

- สวนพฤกษศาสตร์สมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์ (สวนรวมพันธุ์ไม้ไทย ชาติใหม่พระราช)
- กรุงเทพมหานคร (สวนด้วยพระบารมี...กรุงเทพฯ ชีวิตที่ดีที่ลงตัว)
- การท่าเรือแห่งประเทศไทย (สวนภูมิพลมหาราชเฉลิมราชย์ 60 ปี)
- จังหวัดราชบุรี (สวนเมืองแม่พิมานมาศ ราชบุรี)
- จังหวัดพระนครศรีอยุธยา (ภูมิปัญญาแห่งแผ่นดินสวนวัฒนธรรมภูมิปัญญาเมืองล้ำค่าอยุธยา มรดกโลก)
- กลุ่มบริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) (สวนดิน น้ำ ป่า คน พลังสร้างที่ยั่งยืน)
- บริษัท เครือเจริญโภคภัณฑ์ จำกัด (สวนโครงการเกษตรผสมผสานตามแนวพระราชดำริ)
- บริษัท กสท. โทรคมนาคม จำกัด (มหาชน) (สวนสายน้ำ สู่พระราชหฤทัย)
- บริษัท ชิน คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน) (สวนพลังแผ่นดิน)
- บริษัท ปราณ เดอ สยาม จำกัด (สวนลมหายใจแห่งสยาม)
- บริษัท ไทโยต้า มอเตอร์ ประเทศไทย จำกัด (สวนเฉลิมพระเกียรติโดยไต่)

- ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์เพื่อการเกษตร (สวนพอเพียง ธ.ก.ส.)
- ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน) (สวนรู้จักสามัคคี)
- บริษัท ทีไอที จำกัด (มหาชน) (สวนได้ร่วมโพธิ์ ร่มไทร ได้ร่วมพระบารมี)
- บริษัท บุญรอดบริวเวอรี่ จำกัด (สวนนิทรรศการชาเฉลิมพระเกียรติ)
- ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) (Water Orchid Garden)
- เทศบาลนครเชียงใหม่ (สวนสุวรรณล้านนา ภูมิปัญญาทางสังคม)
- จังหวัดเชียงใหม่ (สวนภูมิสังคม)
- การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (สวนน้ำพระทัย)
- การประปานครหลวง (สวนสายธารพระเมตตา ศูนย์ประปานครหลวง)
- จังหวัดฉะเชิงเทรา (สวนนาวาน้อมธรรมนำความพอเพียงเรียงร้อยภูมิินทร์)
- มูลนิธิโครงการหลวง (สวนโครงการหลวง)

2. บริเวณสวนไทย (Thai Tropical Garden) ใช้จัดแสดงพันธุ์ไม้เขตร้อนชื้น แบ่งออกเป็นพืชที่จัดแสดงภายในอาคารและภายนอกอาคาร คือ

2.1 นิทรรศการภายในอาคาร จำนวน 8 อาคาร และ 1 หอ

- 2.1.1 เรือนร่มไม้ (Shaded Paradise)
- 2.1.2 หอประวัติพืชสวนไทย (Hall of Frame)
- 2.1.3 บ้านชาวสวน (Grower's House)
- 2.1.4 อาคารไบโอเทคโนโลยี (Bio-technology Greenhouse)
- 2.1.5 อาคารปลูกพืชไร้ดิน (Soiless Greenhouse)
- 2.1.6 อาคารพืชไม้เมืองหนาว (Temperate Greenhouse)
- 2.1.7 เรือนพืชทะเลทราย (Desert Plant Greenhouse)
- 2.1.8 โดมไม้เขตร้อนชื้น (Tropical Dome)
- 2.1.9 หอสูงชมวิว (Green Tower)

2.2 สวนภายนอกอาคาร จำนวน 20 สวน คือ

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 2.2.1 สวนปรัง | 2.2.11 สวนบัว |
| 2.2.2 สวนปาล์ม | 2.2.12 สวนไม้ดอก |
| 2.2.3 ดงตาล | 2.2.13 สวนไม้เลื้อยยอด |
| 2.2.4 สวนผัก | 2.2.14 สวนลิ้นทม |
| 2.2.5 สวนลับประด | 2.2.15 สวนไม้เลื้อย |
| 2.2.6 สวนไม้ประดับ | 2.2.16 สวนไม้หอม |
| 2.2.7 สวนไม้ตัด | 2.2.17 สวนบอนไซ |
| 2.2.8 สวนไม้ต่าง | 2.2.18 ไม้พุทธประวัติ |
| 2.2.9 สวนชุ่มน้ำ | 2.2.19 สวนไม้มงคล |
| 2.2.10 สวนไม้หน้า | 2.2.20 ไม้ประจำจังหวัด |

3. ศูนย์นิทรรศการ (Expo Center) แสดงนิทรรศการพรรณไม้ เทคโนโลยีและการประกวดพรรณไม้ แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

3.1 สวนนานาชาติในอาคาร (International Indoor Garden) เป็นอาคารจัดแสดงพรรณไม้ถาวรจากต่างประเทศต่อเนื่องนาน 92 วัน

3.2 นิทรรศการหมุนเวียนในอาคาร (Revolving Indoor Exhibition) ประกอบด้วยอาคารชั่วคราว 2 หลัง จัดแสดงพรรณไม้ผลัดเปลี่ยนกันทุกสัปดาห์ สำหรับวันที่ 1 ธันวาคม ที่นักศึกษาจะเดินทางเข้ามาจะเป็นนิทรรศการไบโอเทคโนโลยี และนิทรรศการพันธุ์ไม้แปลก หายา และพันธุ์ใหม่

นอกจากการจัดแสดงหลักสำคัญทั้ง 4 บริเวณแล้ว ยังมีการแสดงพิเศษอีกดังนี้คือ

1. อาคารกล้วยไม้ (Orchid Pavilion) มีการจัดแสดงและประกวดกล้วยไม้บนพื้นที่ 4 ไร่ ภายใต้แนวคิด “Orchids of the World”

2. สวนสวรรค์ (Sawasdee Garden) ตั้งอยู่บริเวณทางเขาสวนเฉลิมพระเกียรติ พื้นที่ 1.25 ไร่ ภายใต้แนวคิดว่าเป็นจุดแรกๆ ที่แสดงออกถึงการต้อนรับด้วยมวลบุปผาชาติ

3. สวนไม้ผลไทย (Fruit Pavilion)

4. อาคารไม้ผล (Fruit Hub)

5. โลกแมลง (Bug World) ภายใต้แนวคิด “แมลงมีค่าล้ำ นำธรรมชาติสมดุล”

6. สวนสมุนไพร (Herb Garden) แสดงวิถีชีวิตวัฒนธรรมเกี่ยวกับสมุนไพรของชาวเขา

7. สวนได้ร่มยาง (Rubber Forest) ภายใต้แนวคิด “พืชได้ร่มยางเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม พร้อมพึ่งพาตนเอง”

8. สวนเกษตรทฤษฎีใหม่

9. เรือนไทย 4 ภาค และอาคารชานพักเรือนไทย (Thai Traditional Village) จัดแสดงเกี่ยวกับศิลปวัฒนธรรม การตั้งถิ่นฐาน และภูมิปัญญาท้องถิ่น เน้นเกี่ยวกับประกอบอาชีพเกษตรกรรม

10. กิจกรรมแสดง (Performances) การแสดงทางศิลปวัฒนธรรม ชนบทธรรมเนียมประเพณีทั้งในประเทศและต่างประเทศ

11. การจัดประชุมวิชาการ ประชุมวิชาการนานาชาติ และประชุมวิชาการในประเทศ

12. ประติมากรรมเฉลิมพระเกียรติฯ (Sculpture in the Park) ทั้งประติมากรรมไทยและนานาชาติ

มหัศจรรย์พืชพรรณไม้งามอร่ามตา

ในงานที่ยิ่งใหญ่นี้มีการนำพืชพรรณไม้ต่างๆมากกว่า 2,200 ชนิด มากกว่า 3.5 ล้านต้น

ต้นสนดึกดำบรรพ์ หรือ โวเลเมียพาย (Wollemia nobillis) มีอายุยาวนานถึง 250 ล้านปี ยุคเดียวกับไดโนเสาร์พบครั้งแรกในฟอสซิลที่ประเทศจีนถูกนำมาจัดแสดงที่อาคารโดมไม้เขตร้อน พรรณที่น่าสนใจอีกชนิดหนึ่งที่คนไทยไม่คุ้นเคยคือ ต้นขวด (Bottom Tree) อายุกว่า 300 ปี รูปทรงคล้ายขวด เป็นพืชเขตร้อนพบตอนเหนือของประเทศออสเตรเลีย จัดอยู่ในพวกไม้โอ๊กที่มีอายุยืนยาวนานได้ถึง 1,000 ปี

4. ศิลปะและวัฒนธรรม

หอคำหลวง เป็นสถาปัตยกรรมล้านนาประยุกต์ ออกแบบและตกแต่งโดยช่าง รุ่ง จันทานบุญ และช่างสิบหมู่ ในล้านนาอีกกว่า 60 คน ชั้นล่าง รวบรวมเรื่องราวและพระราชกรณียกิจที่ทรงเป็นพระมหากษัตริย์นักการเกษตร และ ชั้นบน จัดแสดงต้น บรมโพธิสมภาร องค์ประธานของหอคำหลวง และภาพจิตรกรรมฝาผนังลงรักปิดทอง ผลงานของ อาจารย์ ปรีชา เกาทอง จิตรกรเอกแห่งกรุงรัตนโกสินทร์

เวทีวัฒนธรรม (Grand Amphitheater) การแสดงทางศิลปวัฒนธรรมทั้งของไทยและประเทศต่างๆ มากมาย

คิตูททยาน (Music Theater) ภายใต้งวงเงาของแมกไม้ ผสานกับความงดงามและเสียงแห่งความไพเราะของดนตรีในบทเพลงพระราชนิพนธ์ Jazz for the King

**ภาพกิจกรรมคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ประจำปีการศึกษา 2549**

กิจกรรมงานสัปดาห์วิทยาศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2549

ระหว่างวันที่ 16 - 18 สิงหาคม 2549



กิจกรรมแข่งขันทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



กิจกรรมการประกวดโครงงานวิทยาศาสตร์



กิจกรรมการเสวนาทางวิชาการ



กิจกรรมวาดภาพทางวิทยาศาสตร์



กิจกรรมตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาตอนปลาย มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย

งานสังสรรค์สัปดาห์วิทยาศาสตร์

วันที่ 8 กันยายน 2549



กิจกรรมกีฬาภายในคณะวิทยาศาสตร์

วันที่ 15 กันยายน 2549



กิจกรรมพัฒนานักศึกษา



กิจกรรมปัจฉิมนิเทศนักศึกษา

วันที่ 1 มีนาคม 2549

