



**แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรมระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ**



**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล**

พ.ศ. 2543

ISBN 974-664-558-7

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

Copyright by Mahidol University

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกรุ่นคุณเข้าศึกษาต่อ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ



นายสมจิตร คุ่มถนอม

ผู้วิจัย



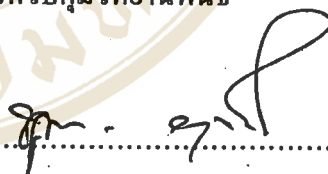
อาจารย์สมพงษ์ ธงไชย วท.ม.

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาภิรต ค.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



อาจารย์ชุมพร ชูวี วท.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์



ผศ.ประภาสรัตน์ สุขุมลชาติ M.S.

รักษาราชการแทนคณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย



รองศาสตราจารย์รุ่งจิรัฐ หุตะเจริญ วท.ม.

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี

ที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

แบบวัดความฉลาดคิดศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อ
ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร

วันที่ 29 กรกฎาคม พ.ศ. 2543

.....

นายสมจิตร คุ่มถนอม

ผู้วิจัย

.....

อาจารย์สมพงษ์ ชงไชย วท.ม.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ ค.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ จันทร์ตระกูล ค.อ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

อาจารย์ชุมพร บุวรี วท.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....

ดร.ประภาสรัตน์ สุขุมลชาติ M.S.

รักษาราชการแทนคณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....

รองศาสตราจารย์อนุชาติ พวงสำลี Ph.D.

คณบดี

คณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์

มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ ด้วยความกรุณาของอาจารย์สมพงษ์ ธงไชย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำแก้ไข และให้กำลังใจอย่างดียิ่งตลอดมา นอกจากนี้ความสำเร็จของผู้วิจัยยังเนื่องมาจากความกรุณาของท่านศาสตราจารย์บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ อาจารย์ชุมพร ชูวี ผู้ช่วยศาสตราจารย์วัลลภ จันทระกุล อาจารย์คงเดช สิทธิมาตย์ รวมทั้งคุณวิภากร จันทโรตธ คุณสรารุช เบญจาทูพรารักษ์ และคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่เมตตาสละเวลาตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้

คุณงามความดีของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ หากสามารถยังประโยชน์ให้กับสัตว์บุรุษเหล่าใด ขอบุญกุศลที่ได้เป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อรัตน์ คุณแม่เรือง คู่มณอม ตลอดไป

สมจิตร คู่มณอม

3937734 ENAT/M : สาขาวิชา : เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร ;

วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อการพัฒนาทรัพยากร)

คำสำคัญ : แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์/สำหรับการคัดเลือก/
บุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี/
กลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม/ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

สมจิตร คุ่มถนอม : แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษา
ต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรมระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
(MATHEMATICS APTITUDE TEST FOR ENTRANCE TO STUDY IN SCIENCE AND
TECHNOLOGY IN VOCATIONAL LEVEL OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY) คณะ
กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : สมพงษ์ ธงไชย, วท.ม. (เทคโนโลยีการบริหารสิ่งแวดล้อม),
บุญธรรม กิจปรีดาวิสุทธิ, ค.ม. (วิจัยการศึกษา), ชุมพร ยวรี, วท.ม. (เทคโนโลยีที่เหมาะสม
เพื่อการพัฒนาทรัพยากร), 95 หน้า. ISBN 974-664-558-7

การศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและวิเคราะห์ความรู้วิชาคณิตศาสตร์และ
เปรียบเทียบความถนัดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น จำนวน 616 คน ที่สอบเข้า
ศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
ของวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนาบุรี โดยใช้แบบวัดความถนัดทาง
คณิตศาสตร์จำนวน 55 ข้อ กำหนดระยะเวลาในการทดสอบ 30 นาที (Speed Test) โดยแบ่งกลุ่ม
ศึกษาออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มผู้เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกหมากฮอส กลุ่มผู้เล่นหมากฮอสอย่าง
เดียว กลุ่มผู้เล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส

ผลการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มผู้เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกหมากฮอสได้คะแนนเฉลี่ย
19.38 กลุ่มผู้เล่นหมากฮอสอย่างเดียว ได้คะแนนเฉลี่ย 19.96 ส่วนกลุ่มผู้เล่นเป็นทั้งหมากรุกหมาก
ฮอส ได้คะแนนค่าเฉลี่ย 19.93 จากการวิเคราะห์กลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่าง
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3937734 ENAT/M : MAJOR : APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT;
M.Sc. (APPROPRIATE TECHNOLOGY FOR RESOURCE DEVELOPMENT)

KEY WORDS : MATHEMATICS APTITUDE TEST FOR ENTRANCE TO STUDY IN
SCIENCE AND TECHNOLOGY/ IN VOCATIONAL LEVEL OF
INDUSTRIAL TECHNOLOGY

SOMCHIT KHUMTHANORM : MATHEMATICS APTITUDE TEST FOR ENTRANCE TO
STUDY IN SCIENCE AND TECHNOLOGY IN VOCATIONAL LEVEL OF INDUSTRIAL
TECHNOLOGY. THESIS ADVISORS : SOMPHONG THONGCHAI, M.Sc., PROFESSOR BOONTHAM
KIJPREDARBORISUTHI, M.Ed., CHUMPORN YUWARI, M.Sc.; 95 p., ISBN 974-664-558-7

The objective of this study was to investigate basic knowledge of mathematics compared to chess and draughts skills on 616 junior high school students who were candidates to study vocational level on industrial technology area in Kanchanaburi province. The method was carried out through 55 items of a mathematics aptitude test of the candidates within 30 minutes. The studied candidates were divided into 3 groups, Comparing of non-ability to play both chess and draughts, ability to play draughts only ability to play both chess and draughts groups.

The result showed that candidates who were not able to play both chess and draughts received 19.38 average scores. Those who were able to play only draughts received 19.96 average scores and those who were able to play both kinds of games received 19.93 average scores. The scores of the three groups were not significantly different at 0.05 alpha level.

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภูมิ	ฉ
บทที่	
1. บทนำ	
1.1 ความสำคัญของปัญหา	1
1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	4
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย	5
1.4 สมมติฐานของการวิจัย.....	5
1.5 ขอบเขตของการวิจัย	5
1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย	6
1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย.....	6
2. ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 หน่วยงานที่จัดอาชีวศึกษา	8
2.2 การแบ่งวิธีการศึกษาวิชาชีพตามระบบโรงเรียนและการศึกษานอกระบบโรงเรียน	11
2.3 หน่วยงานของรัฐที่จัดการศึกษานอกโรงเรียน	13
2.4 หน่วยงานของเอกชนการกุศลที่จัดการศึกษานอกโรงเรียน	14
2.5 โครงสร้างหลักสูตรอาชีวศึกษา	15
2.6 หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและอาชีวศึกษา ระดับ ปวช.	15

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538	16
2.8 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม	17
2.9 หลักสูตรวิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง	24
2.10 หลักสูตรการฝึกของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน	25
2.11 หลักสูตรประถมศึกษา	28
2.12 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น	31
2.13 ประวัตินามกรกฎไทยและหมากฮอส กฎ กติกา และวิธีเล่น.....	36
2.14 ความหมายของความถนัดทางการเรียน	45
2.15 ความหมายของเขาวนปัญญา	53
2.16 การวัดผล	56
2.17 รายงานผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
3. วิธีการศึกษาวิจัย	
3.1 ขั้นตอนวิธีการศึกษาวิจัย	60
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
3.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	61
3.4 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย	62
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	62
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	62
4. ผลการวิจัย	63
4.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน)	63
4.2 เสนอข้อมูลทั่วไป	64
4.3 ความยากง่าย (Difficulty)	65
4.4 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ	74
4.5 ความตรงเชิงแตกต่างการเปรียบเทียบผลของการเปรียบเทียบประชากร 3 กลุ่ม	74

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.7 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538	16
2.8 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม	17
2.9 หลักสูตรวิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง	24
2.10 หลักสูตรการฝึกของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน	25
2.11 หลักสูตรประถมศึกษา	28
2.12 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น	31
2.13 ประวัตินามกรกฎไทยและหมากฮอส กฎ กติกา และวิธีเล่น.....	36
2.14 ความหมายของความถนัดทางการเรียน	45
2.15 ความหมายของเขาวนปัญญา	53
2.16 การวัดผล	56
2.17 รายงานผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้อง	56
3. วิธีการศึกษาวิจัย	
3.1 ขั้นตอนวิธีการศึกษาวิจัย	60
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	61
3.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	61
3.4 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย	62
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	62
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	62
4. ผลการวิจัย	63
4.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน)	63
4.2 เสนอข้อมูลทั่วไป	64
4.3 ความยากง่าย (Difficulty)	65
4.4 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ	74
4.5 ความตรงเชิงแตกต่างการเปรียบเทียบผลของการเปรียบเทียบประชากร 3 กลุ่ม	74

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

4.6 การตรวจสอบความตรงนัยจำแนก (ความตรงเชิงแตกต่าง) ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากรอกของประชากร 3 กลุ่ม โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA: One-way Analysis of Variance)	74
5. อภิปรายผล	75
5.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน)	75
5.2 กำหนดข้อมูลทั่วไปของประชากร จำนวน 616 คน	76
5.3 ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์	76
5.4 ผลจากการเปรียบเทียบของประชากร 3 กลุ่ม	77
5.5 การตรวจสอบโดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว	77
6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	
6.1 สรุปผลการวิจัย	78
6.2 ข้อเสนอแนะ	79
6.3 ข้อเสนอแนะการนำผลวิจัยไปใช้ประโยชน์	80
บรรณานุกรม	81
ภาคผนวก ก หนังสือขอความร่วมมือ	85
ภาคผนวก ข ราชานามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์	86
ภาคผนวก ค เครื่องมือในการวิจัย	87
ภาคผนวก ง แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบคะแนนต่ำสุดและคะแนนสุดของประชากร 3 กลุ่ม	94
ประวัติผู้วิจัย	95

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 4-1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้สมัครเข้าศึกษาต่อ จำนวนประชากร 616 คน ร้อยละ 100	64
ตารางที่ 4-2 ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับ การคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิค อุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ	66
ตารางที่ 4-3 แสดงจำนวนคะแนนต่ำสุด สูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	74
ตารางที่ 4-4 การนำผลการทดลองใช้มาเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถทางการเล่น หมากรุกและหมากรุกต่างกัน 3 กลุ่ม	74

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่	หน้า
1-1 ขั้นตอนในการวิจัย	4
1-2 กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
2-1 แสดงการจัดอาชีวศึกษาระดับต่าง ๆ ในประเทศไทยตามระบบการศึกษา 6:3:3	12
2-2 แสดงการอาชีวศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน	14
2-3 แสดงโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521) ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533	29
2-4 ผลจากการใช้แบบทดสอบของสแตนฟอร์ด (Stanford Binet Intelligence)	55

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ปัญหาด้านแรงงานที่ไม่มีฝีมือ สืบเนื่องมาจากแรงงานขาดความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งนี้เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ต้องอาศัยการคิดที่เป็นแบบแผนและมีขั้นตอน มีเหตุผลผล จึงทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการสู่ความก้าวหน้าทางการเรียน หรือการเลือกสาขาอาชีพที่ตนเองเลือกเรียน ซึ่งวิชาคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาสร้างสรรค์ความเจริญก้าวหน้าทางวิชาชีพและเทคโนโลยีมากขึ้นในปัจจุบัน

ในการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาในสถาบันอาชีวศึกษาและเทคนิค ตลอดจนวิทยาลัยการอาชีพ วิทยาลัยสารพัดช่าง หรือแม้กระทั่งการพัฒนาฝีมือแรงงานของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม มีหลักเกณฑ์ในการพิจารณา (เมธี ปิณฑนนานนท์: 2533) ได้แก่

1. ความสนใจ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญที่สุดในการเรียนรู้เรื่องใดๆ ก็ตาม ที่ผู้เรียนมีความสนใจที่แท้จริงที่มีต่อการเรียนรู้ทางวิชาชีพและเทคนิค โดยอาจจะผ่านการสอบคัดเลือกวิชาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพื่อเลือกเรียนวิชาชีพและประโยชน์ที่จะได้รับจากการเรียนและการฝึกปฏิบัติ

2. ความถนัด เป็นองค์ประกอบที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะต้องพิจารณา เพราะจะมีเพียงความสนใจ แต่ไม่มีความถนัด ก็จะมีผลต่อความล้มเหลวในการเรียนรู้ด้านอาชีพและเทคนิค ซึ่งความไม่ถนัดจะทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความเพียรพยายาม อีกทั้งทุ่มเทจิตใจในการเรียนและการฝึกมากกว่าผู้ที่มีความถนัด ดังนั้นควรสำรวจความถนัดของผู้สมัครเรียนด้วยวิธีการใช้เครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบว่าผู้สมัครเรียนมีความถนัดด้านไหนและมากกว่าด้านอื่นเพียงใดอย่างไรก็ตามควรจะยึดความสนใจที่จะเรียนของผู้สมัครเป็นหลักก่อน แล้วอาจารย์แนะแนวค่อยให้คำปรึกษาต่อไป

3. ความสามารถ เป็นสิ่งที่เรียนรู้และสร้างเสริมได้ จะพิจารณาความสามารถด้านจิตใจของผู้เรียน เพราะงานอาชีพมีหลายประเภท ในแต่ละประเภทต้องการผู้เรียนที่มีความสามารถประเภทต่าง ๆ กันหรือเหมือนกันได้

4. เจตคติ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน เมื่อสำเร็จการศึกษาไปแล้วสามารถมีงานทำและสามารถประกอบอาชีพเองได้

5. ความประพฤติ เป็นองค์ประกอบหนึ่งซึ่งอาจตรวจสอบจากประวัติเก่าของนักเรียนจากโรงเรียนเดิมได้ โดยนำมาเป็นข้อมูลในการพิจารณาคัดเลือกผู้เรียนด้านวิชาชีพและช่างเทคนิค

6. เวลาเรียน เป็นองค์ประกอบสำคัญสำหรับผู้เรียนด้านวิชาชีพและช่างเทคนิค
7. ลักษณะท่าทาง เป็นอีกสิ่งหนึ่งที่พิจารณาจากผู้สมัครเรียน อาทิ อุปนิสัย ลักษณะท่าทางที่เอื้อต่องานอาชีพที่สมัครเข้าเรียนหรือมีการปรับเปลี่ยนได้
8. ความต้องการของผู้สมัครเรียน เป็นความต้องการเรียนวิชาชีพของผู้สมัครเรียน การส่งเสริมสนับสนุนจากครอบครัวและความต้องการประกอบอาชีพของครอบครัวเป็นองค์ประกอบที่ส่งเสริมการคัดเลือกผู้สมัครเรียนให้เรียนต่อไปได้ ทั้งนี้เพื่อช่วยสร้างงานหรือขยายงานในโอกาสต่อไป
9. การยอมรับของครู-อาจารย์ ในการคัดเลือกผู้สมัครเข้าเรียนด้านวิชาชีพหรือเทคนิค นั้น ถ้าเปิดโอกาสให้อาจารย์ผู้สอนได้สัมภาษณ์ผู้สมัครเข้าเรียนจะเป็นการดี เพราะจะได้รับรองหรือปฏิเสธผู้เข้าเรียนได้

นอกจากนี้ เมื่อพิจารณาในด้านเทคโนโลยีที่มีมากขึ้นในปัจจุบันจะเห็นว่า คอมพิวเตอร์ได้เข้ามามีบทบาทในชีวิตประจำวันของมนุษย์มาก โดยเฉพาะหากเราพูดถึงเกมส์คอมพิวเตอร์แล้วจะเห็นว่าชาวไทยให้ความสนใจเล่นกันมากจนลืมนึกถึงการละเล่นเดิมของไทยที่มีมาก่อน ไม่ว่าจะเป็นหมากรุก หมากฮอสที่ผู้วิจัยสนใจศึกษาในงานวิจัยชิ้นนี้ แต่ไม่ว่าจะเป็นการเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ที่กำเนิดมาจากเทคโนโลยีอันทันสมัยที่สืบคลานเข้ามาพร้อมกับการพัฒนาประเทศหรือการละเล่นของไทย ได้แก่ หมากรุก หมากฮอสก็ตาม ที่ล้วนแล้วแต่ช่วยพัฒนาสมองของผู้เล่นและกระตุ้นให้รู้จักใช้ความคิดในการเล่น เกิดการตัดสินใจที่เด็ดขาดและรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ ส่วนใหญ่ต้องอาศัยความเร็วในการตัดสินใจและสายตาที่รวดเร็วในการมองภาพในจอคอมพิวเตอร์ แต่ในการเล่นหมากรุก หมากฮอส มีเวลาให้ผู้เล่นได้มีโอกาสคิดนานกว่า ใคร่ครวญก่อนเดินหมากแต่ละตัวว่าหากเดินไปแล้วจะได้แต้มหรือคักทางคู่ต่อสู้ได้หรือไม่ ซึ่งต่างจากการเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ที่มีเวลาในการคิดจำกัด หากเราพิจารณาประโยชน์ที่ได้รับจากการเล่นเกมส์ที่ทันสมัยอันได้จากการพัฒนาเทคโนโลยีนี้ จะพบว่าช่วยพัฒนาระบบประสาทสัมผัสและการประสานงานของกล้ามเนื้ออันเป็นสิ่งแรกที่เราเห็นได้ชัดจากวิธีการเล่นคอมพิวเตอร์ที่ต้องอาศัยการทำงานร่วมกันของอวัยวะและประสาทสัมผัสพร้อม ๆ กัน ในเวลาเดียวกัน อีกทั้งต้องอาศัยสมาธิในการบังคับมือ สายตา การรับรู้ ให้เป็นไปในทางที่ต้องการของสมอง ลำดับความคิดของสมองก็ต้องเป็นไปอย่างรวดเร็วเพราะเมื่อใดที่ความเร็วไม่พอในการใช้มือกดปุ่มความคิดอื่นผ่านเข้ามาในช่วงเวลาทำคะแนนก็ทำให้ผู้เล่นไม่ได้คะแนนหรือเสียคะแนน มีอันทำให้เกมส์ต้องจบลงก็ยิ่งทำให้ผู้เล่นเกิดความเครียดและความต้องการในการเอาชนะ จนต้องเริ่มเกมส์ในรอบใหม่ เพื่อให้โอกาสตนเองในการเอาชนะให้ได้ โดยไม่สนใจว่าเวลาจะผ่านไปเท่าใด

เพราะคู่ต่อสู้ของคือคอมพิวเตอร์ที่ไม่รู้จักเหน็ดเหนื่อย ดังนั้นผู้เล่นก็ยิ่งเพิ่มความต้องการเอาชนะมากขึ้นเรื่อย ๆ จนอาจทำให้ไม่สนใจในเรื่องราวหรือกิจกรรมใด ๆ

นอกเหนือไปจากนี้ เมื่อเล่นไปในช่วงเวลาหนึ่งระบบความคิดที่เป็นไปในแนวทางเดิมก็ยังคงย้อนกลับไปกลับมา ไม่ได้ก่อให้เกิดทางแก้ปัญหาใหม่ ๆ จนกว่าจะเอาชนะได้ แล้วเปลี่ยนชนิดของเกมส์ใหม่ จนทำให้ไม่มีปฏิสัมพันธ์อื่นใดร่วมกับผู้อื่น ซึ่งต่างจากการเล่นหมากรุก หมากฮอส ที่อาจถูกมองว่าเป็นเกมส์การเล่นเก่า ล้าสมัย แต่อย่างไรก็ตามยังพอมิเล่นให้เห็นกันบ้างในที่ต่าง ๆ แม้เป็นการละเล่นที่ไม่ได้จากเทคโนโลยีอันทันสมัย แต่ก็เป็นที่หาเล่นได้ง่าย แทบทุกที่ที่เป็นสนามเล่นได้ทั้งนั้น จากอุปสรรคการเล่นที่หาได้ง่าย ราคาถูก แต่กระตุ้นให้มีการคิดและตัดสินใจในการเล่นเช่นเดียวกับการเล่นเกมส์คอมพิวเตอร์ แม้จะไม่ต้องอาศัยความเร็วในการคิด แต่เวลาในการคิดก็ต้องไม่มากเกินไปจนทำให้คู่ต่อสู้ต้องคอยนาน ซึ่งก็ยังสามารถใช้เวลาคอยได้บ้างโดยไม่กังวลว่าเกมส์จะยุติลงจากการทำคะแนนของคู่ต่อสู้ที่อาศัยช่วงเวลาในการคิดของเราที่ต้องรอบคอบ ผ่านการไตร่ตรองในเวลาที่ยาวนาน อีกทั้งยังสามารถมี ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่นได้ไม่ต้องจดจ่อหรือหมกมุ่นในการเล่นมากเกินไป แม้เกมส์จะยุติในเวลาไม่นาน แต่ก็สามารถแก้มือได้ในเกมส์ต่อ ๆ ไปได้อีก

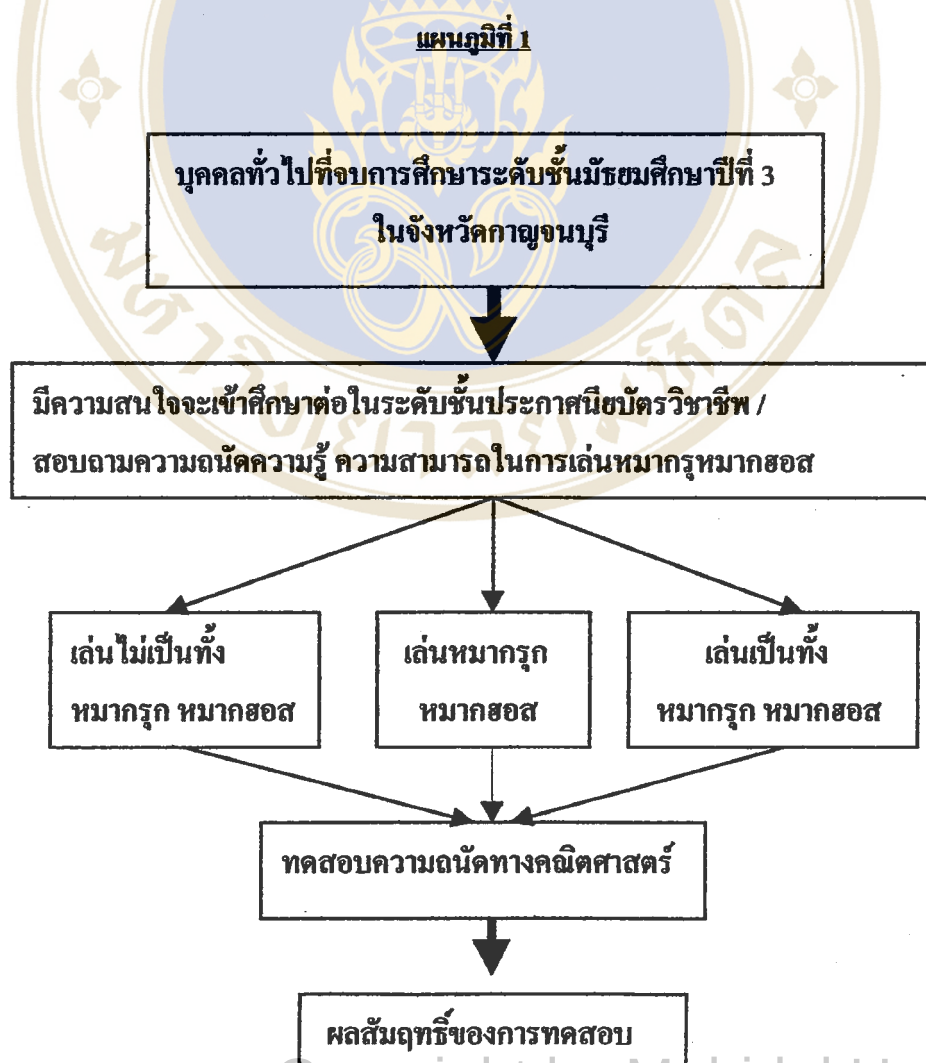
อย่างไรก็ดีในสภาวะเศรษฐกิจและสังคมไทยในปัจจุบัน โอกาสที่เด็กต้องโอกาสซึ่งครอบครัวยังมีฐานะยากจน หรือเด็กที่อยู่ในชนบทห่างไกลจะได้ใช้คอมพิวเตอร์มาช่วยในการพัฒนาสมองสติปัญญาหรือส่งเสริมประสิทธิภาพในการเรียนจึงดูเหมือนว่ายังอยู่ห่างไกลอีกมาก ดังนั้นเราจึงน่าจะใช้การเล่นหมากรุกและหมากฮอสมาช่วยในการพัฒนาสติปัญญาด้านการคิดอย่างมีเหตุผล การวางแผนการคิดอย่างรอบคอบและฝึกทักษะในการคาดคะเนความน่าจะเป็น ซึ่งถือว่าเป็นทักษะทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีความเป็นไปได้มากกว่า ซึ่งในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ศึกษาเพื่อพิสูจน์ว่า ทักษะในการเล่นหมากรุกและหมากฮอสกับความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็ก มีความสัมพันธ์กันหรือไม่

จากการศึกษาวิจัยในต่างประเทศได้พบหลักฐานยืนยันชัดเจนว่าในระดับประถมและมัธยมตอนต้น นักเรียนหญิงจะสนใจเทคโนโลยีสารสนเทศ เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ น้อยกว่าเด็กนักเรียนชาย เช่นที่ออสเตรเลีย มีการสำรวจความคิดเห็นและทัศนคติต่อคอมพิวเตอร์ของนักเรียนหญิงชาย ทั้งสองฝ่ายเห็นพ้องกันว่า กิจกรรมการใช้คอมพิวเตอร์เหมาะกับเด็กผู้ชายมากกว่าเด็กผู้หญิง ส่วนที่ประเทศอังกฤษพบว่าเด็กนักเรียนหญิงชั้นมัธยมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับต่ำ เด็กผู้หญิงที่เข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเครื่องคอมพิวเตอร์น้อยมาก ไม่ถึงร้อยละ 10 และจากตัวเลขของประเทศอังกฤษพบว่า จำนวนของนักเรียนหญิงที่ใช้คอมพิวเตอร์ระดับอุดมศึกษาลดลงมาก โดยในช่วงเวลาตั้งแต่ปี ค.ศ. 1978 (2521) ถึงปี ค.ศ. 1988 (2531)

จำนวนผู้สมัครลดลงถึงร้อยละ 50 ความสนใจที่ลดลงของนักเรียนหญิงในการใช้คอมพิวเตอร์ก็มีลักษณะคล้าย ๆ กับความสนใจในสาขาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์นั่นเอง (อุทัย คุลยเกษม, 2542 : 118-119)

ดังนั้น ในการจัดการเกี่ยวกับเรื่องอาชีวศึกษาควรมุ่งเน้นความสนใจ ความรู้ความสามารถ และความถนัดเป็นพื้นฐานในการรับสมัครบุคคลเข้าเรียนต่อด้านวิชาชีพอุตสาหกรรม โดยใช้แบบวัดที่สถานศึกษาจัดเตรียมขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาที่จะสร้างแบบวัดความถนัด คณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิค อุตสาหกรรมระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพขึ้นมา โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2 กรอบแนวคิดในการวิจัย



1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.3.1. เพื่อศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มความรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- 1.3.2. เพื่อสร้างแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- 1.3.3 เพื่อเปรียบเทียบความถนัดคณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่สอบเข้าเรียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถในการเล่นหมากรุกและหมากล้อม

1.4 สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนที่สอบเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่มีความสามารถหมากล้อมและหมากล้อมเป็นจะมีความถนัดคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนที่เล่นไม่เป็นหรือเล่นเป็นอยู่อย่างใดอย่างหนึ่ง

1.5 ขอบเขตการวิจัย

- 1.5.1. ศึกษาและวิเคราะห์ความรู้เดิมทางคณิตศาสตร์ของบุคคลที่สนใจเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ
- 1.5.2. สร้างแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 1 ฉบับ มีจำนวน 55 ข้อ ประเภทจำกัดเวลาในการทำแบบทดสอบภายในเวลา 30 นาที (Speed Test)
- 1.5.3. การวิจัยครั้งนี้ทำการศึกษา นักเรียนที่สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประจำปีการศึกษา พ.ศ. 2543 ที่มาสอบคัดเลือกเข้าเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี ซึ่งแบบทดสอบที่ให้นักเรียนสอบนี้เป็นวิชาเพิ่มโดยไม่นำไปคิดคะแนน

1.6 นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีนิยามศัพท์ที่ใช้เฉพาะงานวิจัยที่จำเป็นต้องมีความเข้าใจตรงกันในหมู่ผู้อ่านงานวิจัยเรื่องนี้อยากก่อนคือ

ความถนัด ในที่นี้หมายถึง ความรู้ความสามารถทางตัวเลข ได้แก่ การบวก ลบ คูณ หาร พีชคณิต เรขาคณิต ตรรกศาสตร์ ฯลฯ ที่จะใช้สำหรับการคัดเลือกผู้เข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

บุคคล หมายถึง นักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) และรับสมัครสอบเพื่อคัดเลือกเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ความสามารถในการเล่นหมากรุกและหมากฮอส หมายถึง การเล่นเป็นตามที่นักเรียนที่เป็นประชากรในการวิจัยครั้งนี้ตอบมาตามแบบสอบถามเท่านั้น

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี หมายถึง วิชาพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 รวมทั้งการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี

กลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม หมายถึง กลุ่มวิชาโยธา ไฟฟ้า และเครื่องกลที่เปิดสอนในระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ หมายถึง นักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วเข้าเรียนต่อสายวิชาชีพช่าง (ปวช.) ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

1.7 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 สามารถทราบถึงกลุ่มความรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม

1.7.2 ได้เครื่องมือวัดความถนัดทางการเรียนคณิตศาสตร์

1.7.3 ทราบความสัมฤทธิ์ผลของเครื่องมือวัด

1.7.4 สามารถนำไปประยุกต์เป็นเครื่องมือวัดความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับสาขาวิชาอื่น ๆ ต่อไป

- 1.7.5 สามารถพัฒนาสู่การเรียนการสอนต่อไปในอนาคต
- 1.7.6 เป็นเครื่องมือในการแนะแนวสำหรับผู้บริหาร โรงเรียนและครูแนะแนว
ในการคัดเลือกและแนะนำนักเรียนในการเลือกเรียนวิชาชีพสาขาต่าง ๆ
- 1.7.7 จากผลการวิจัยนี้สามารถทำการศึกษาวิจัยในเรื่องอื่น ๆ ได้อีกต่อไป



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษาในประเทศไทยได้ขยายตัวอย่างรวดเร็วทั้งภาครัฐและเอกชน ทั้งนี้เพื่อเตรียมบุคลากรด้านฝีมือระดับคุณวุฒิที่ต่ำกว่าปริญญาสำหรับอาชีพหนึ่งหรือกลุ่มอาชีพและงานต่าง ๆ สำหรับความเป็นมาของการพัฒนาหลักสูตรอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษามีมานานก่อนรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้า (ร.5) (เมธี ปิณฑนันทน์, 2533:44-52) ซึ่งเป็นแบบการศึกษาออกโรงเรียน คือเป็นการศึกษาแบบสืบทอด เป็นมรดกตกทอดกันมาในครอบครัว วงศ์ตระกูล หรือท้องถิ่น โดยเฉพาะด้านการช่างและหัตถกรรมคือ ช่างสิบหมู่ เช่น ช่างไม้ ช่างเหล็ก ช่างปั้น เป็นต้น ดังจะเห็นได้จากชื่อสถานที่ต่าง ๆ ในกรุงเทพมหานคร ที่ชี้ให้เห็นว่าเคยมีแหล่งการศึกษาและการประกอบอาชีพประเภทต่าง ๆ ปรากฏ เช่น ถนนคันทอง ถนนคันทอง บ้านหม้อ บ้านบาตร บ้านช่างหล่อ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากกระบวนการดำเนินชีวิตประจำวันหรือการเป็นช่างฝึกหัดในลักษณะพ่อสอนลูกหรือผู้อาวุโสสอนผู้เยาว์

ต่อมาการพัฒนาอาชีวศึกษาในสมัยรัชกาลที่ 5 ได้จัดเป็นการศึกษาในระบบโรงเรียนอย่างมีรูปแบบ โดยจัดทำแผนโครงการศึกษา พ.ศ. 2441 ขึ้นมาเพื่อพัฒนาการศึกษาที่มีอยู่ให้เจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้น และได้กำหนดการจัดการศึกษาพิเศษขึ้นเพื่อเป็นการเรียนรู้เฉพาะอย่างให้มีความชำนาญมากขึ้น โดยตั้งโรงเรียนพิเศษขึ้นมา 11 แห่ง ได้แก่ โรงเรียนสำหรับฝึกหัดครู อาจารย์ โรงเรียนฝึกหัด ข้าราชการพลเรือน โรงเรียนกฎหมาย โรงเรียนแพทย์ โรงเรียนคันทองคณเฑียรเนียร โรงเรียนตรวจรังวัดทำแผนที่ โรงเรียนการเพาะปลูก โรงเรียนการค้า โรงเรียนศิลป์ (Fine Art School) โรงเรียนช่างและหัตถกรรม ตลอดจนโรงเรียนอื่น ๆ สำหรับศิลปการพิเศษจำเพาะที่ต้องการ

2.1 หน่วยงานที่จัดอาชีวศึกษา

หน่วยงานที่จัดอาชีวศึกษาของแต่ละหน่วยงานแตกต่างกันไปตามจุดมุ่งหมายของการจัด เพื่อสนองตอบต่อตลาดแรงงานท้องถิ่นและสังคม โดยมีหน่วยงานที่สำคัญดังนี้ (ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์, น.ป.ป., 28-30)

1. กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีนโยบายตามแผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับ พ.ศ. 2520 ว่าเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนทุกระดับได้ศึกษาวิชาชีพ ดังนั้นหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2520 จึงเป็นหลักสูตรที่ให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งวิชาสามัญและวิชาชีพ เหมาะสมกับวัยที่สนอง

ความต้องการของท้องถิ่น หลักสูตรได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถศึกษาความรู้และทักษะจากแหล่งวิชาการและสถานประกอบการต่าง ๆ ได้

หลักสูตรวิชาชีพในระดับมัธยมศึกษาจัดไว้เป็นวิชาเลือก โดยมีหลักการให้ศึกษาได้อย่างอิสระและเป็นไปได้ โดยระดมทรัพยากรในท้องถิ่นให้ใช้ประโยชน์ในการศึกษาเท่าที่จะทำได้ กระทรวงศึกษาธิการจึงอนุญาตให้เขตศึกษาต่าง ๆ เป็นผู้จัดการหลักสูตรวิชาชีพตามแนวหลักสูตรของกรมวิชาการ แต่ดัดแปลงรายละเอียดและเพิ่มเติมอาชีพให้เหมาะสมกับสภาพความต้องการของท้องถิ่น เป็นการส่งเสริมให้ท้องถิ่นจัดประสบการณ์ให้นักเรียนในสิ่งที่มีเฉพาะท้องถิ่นของตน นอกจากนั้นยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้จากภายนอกโรงเรียนได้อย่างกว้างขวาง เพราะต้องการให้มีการปฏิบัติอย่างจริง ๆ มากกว่าที่จะจบการศึกษาแต่ทฤษฎี วิชาใดหากไม่สามารถให้นักเรียนปฏิบัติจริงที่โรงเรียนได้ก็เปิดโอกาสให้นักเรียนไปฝึกงานในแหล่งวิชาการและสถานประกอบการในท้องถิ่นที่โรงเรียนตั้งอยู่ได้ ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของโรงเรียน

2. **กรมการศึกษานอกโรงเรียน** กระทรวงศึกษาธิการ การจัดการศึกษาโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อฝึกอบรมวิชาชีพให้แก่ผู้ใหญ่ที่ไม่ได้เรียนต่อในวัยอันสมควร ได้มีโอกาสได้ฝึกวิชาชีพเพื่อนำไปประกอบอาชีพเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันในอันที่จะนำไปแก้ปัญหาที่ตนประสบอยู่ เป็นการช่วยยกระดับความเป็นอยู่ของประชาชนทั่วไป

นอกจากนี้ยังมีส่วนช่วยเพิ่มสถานฝึกอาชีพและให้บริการการศึกษาแก่นักเรียนนักศึกษาและประชาชนทั่วไปด้วย ปัจจุบันกรมการศึกษานอกโรงเรียนมีข่ายการทำงานที่เป็นระบบและครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ

3. **กรมอาชีวศึกษา** กระทรวงศึกษาธิการ เป็นหน่วยงานที่ใหญ่ที่สุด และรับผิดชอบโดยตรงกับการผลิตกำลังคนให้มีความรู้ มีอาชีพ กรมอาชีวศึกษามีหน้าที่ให้การศึกษาวิชาชีพแก่พลเมืองในระดับต่ำกว่าปริญญาตรี ดังนั้นการศึกษาจึงมีหลายระดับหลายประเภทการให้ศึกษานั้นคำนึงถึงความต้องการของบุคคลที่จะเรียนอาชีพ ดังนั้นกรมอาชีวศึกษาจึงได้ตั้งวัตถุประสงค์ของการผลิตกำลังคน เพื่อให้อาชีพได้ตามระดับการศึกษาดังนี้

3.1 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นหลักสูตรที่ใช้ระยะเวลาศึกษา 3 ปี รับผู้ที่จบ ม.3

3.2 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ใช้เวลาศึกษา 2 ปี รับผู้จบปวช.

3.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะเปิดโอกาสให้ผู้จบมัธยมปลาย (ม.6) ได้เข้าศึกษาต่อเป็นระยะเวลา 2 ปี

3.4 หลักสูตรโรงเรียนสารพัดช่าง เพื่อเพิ่มแหล่งฝึกอบรมวิชาชีพระยะสั้นให้สอดคล้องกับความต้องการของประชาชนและสภาพปัญหาในการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

ให้บุคคลที่ไม่มีความรู้ทางวิชาชีพได้มีโอกาสหาความรู้วิชาชีพหรือให้บุคคลที่มีอาชีพอยู่แล้วได้พัฒนาความรู้ความสามารถไปประกอบอาชีพได้ตามความถนัดและความสนใจของตน

4. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล กระทรวงศึกษาธิการ เป็นสถาบันชั้นอุดมศึกษา มีวิทยาเขตที่ตั้งอยู่ถึง 28 แห่ง ปัจจุบันได้จัดการศึกษาดังแต่ระดับ ปวช. ปวส. ปม.และระดับปริญญาตรี

5. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า มีอยู่ 3 แห่ง คือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี และสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง ปัจจุบันมีสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือที่ผลิตกำลังคนในระดับปวช. ปวส. โดยมีวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรมเป็นผู้รับผิดชอบ ส่วนสถาบันอีก 2 แห่ง ผลิตในระดับปริญญาตรี ปริญญาโท และปริญญาเอกทางสาขาทางอุตสาหกรรมและครุศาสตร์อุตสาหกรรม คือ ครูช่าง

6. สถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม สถาบันแห่งนี้เป็นสถาบันที่พัฒนากำลังคนในอาชีพที่มุ่งให้ทำงานได้ในระยะสั้น เป็นหลักสูตรระยะสั้นคล้ายกับโรงเรียนสารพัดช่างของกรมอาชีวศึกษา คือ มีหลักสูตร 3 เดือนและ 11 เดือน แล้วแต่ลักษณะความยากง่ายของอาชีพ

7. โรงเรียนสุลการักษ์ เพื่อออกมาปฏิบัติเป็นเจ้าหน้าที่พนักงานของกรมสุลการักษ์มีหลักสูตรการเรียน 2 ปี

8. โรงเรียนการไปรษณีย์ เพื่อออกมาเป็นเจ้าหน้าที่พนักงานของกรมไปรษณีย์โทรเลข

9. โรงเรียนวิศวกรรมรถไฟ เพื่อออกมาทำหน้าที่ซ่อมรถไฟ

10. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ มีโรงเรียนเอกชนอาชีวศึกษาสังกัดอยู่เป็นจำนวนมาก มีหลักสูตรคล้ายคลึงกับกรมอาชีวศึกษา สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล คือมีหลักสูตร ปวช. ปวส. และ ปวท. นักเรียนสำเร็จการศึกษาออกมาทำงานได้หรือเรียนต่อในโรงเรียนรัฐบาลก็ได้ โรงเรียนประเภทนี้ส่วนมากเป็นประเภทช่างอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม เป็นต้น

11. โรงเรียนสอนวิชาชีพของ กทม. โรงเรียนจัดหลักสูตรเช่นเดียวกับโรงเรียนสารพัดช่าง เปิดสอนทั้งกลางวันและภาคค่ำ

12. โรงเรียนวิศวกรรมชลประทาน

13. โรงเรียนป่าไม้

14. โรงเรียนช่างฝีมือทหาร

นอกจากนี้ก็มีหน่วยงานอื่นๆ ที่จัด เช่น สมาคม ชนาคร และหน่วยงานสถานสงเคราะห์ เป็นต้น ตามความต้องการและจำเป็นของหน่วยงานนั้น

2.2 การแบ่งวิธีการศึกษาวิชาชีพตามระบบโรงเรียน และการศึกษานอกระบบโรงเรียน

การแบ่งวิธีการศึกษาวิชาชีพตามระบบโรงเรียน และการศึกษานอกระบบโรงเรียนมีดังนี้ (ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์, ม.ป.ป., 24-25)

1. การศึกษาวิชาชีพในระบบโรงเรียน จัดขึ้นเพื่อสนองต่อบุคคลที่อยู่ในวัยเรียนเริ่มตั้งแต่ วัยเด็กจนถึงวัยที่จบหลักสูตรการศึกษาในแผนการศึกษาชาติ พ.ศ. 2520 เน้นการศึกษาเป็น กระบวนการต่อเนื่องตลอดชีวิต เพื่อมุ่งสร้างเสริมคุณภาพของพลเมืองให้สามารถดำรงชีวิตและทำ ประโยชน์แก่สังคม โดยเน้นการศึกษาเพื่อสร้างความรู้รอบคอบรอบคอบ ความมั่นคงและความผาสุก ร่วมกันในสังคมไทยเป็นประการสำคัญ

1.1 การศึกษาวิชาชีพในระดับหลักสูตรประถมศึกษา จุดประสงค์เพื่อความสามารถ ในการครองชีพและความเป็นอยู่ด้วยดีของชุมชนนั้น โดยกำหนดความมุ่งหมายเกี่ยวกับความ สามารถในการครองชีพไว้ 7 ประการคือ

- 1) ให้มีความเคยชินและความขยันหมั่นเพียรในการปฏิบัติงาน
- 2) ให้มีความอดทนและเข้มแข็งในการทำงาน
- 3) ให้นิยมและยกย่องการประกอบอาชีพโดยสุจริต
- 4) ให้รู้จักเลือกซื้อและเลือกใช้สิ่งของที่จำเป็นให้เหมาะสม
- 5) ให้รู้จักประหยัดทรัพย์ ประหยัดเวลาและพลังงาน
- 6) ให้รู้จักช่วยเหลือเสริมเศรษฐกิจของครอบครัว
- 7) ให้ส่งเสริมการค้าของไทยและให้รู้จักว่าการผลิตและการใช้ของโดยเน้นการ

ช่วยเหลือเศรษฐกิจของชาติ

1.2 การศึกษาวิชาชีพในหลักสูตรมัธยมศึกษา เน้นการศึกษาลงระดับประถมศึกษา มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้ทั้งวิชาการและวิชาชีพที่เหมาะสมกับวัย ความต้องการ ความสนใจและความ ถนัด เพื่อให้แต่ละบุคคลเข้าใจและรู้จักเลือกอาชีพที่เป็นประโยชน์แก่ตนเองและสังคม การศึกษา ระดับนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ มัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย ใช้เวลาเรียนตอน ละ 3 ปี ซึ่งการศึกษาวิชาชีพในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น ได้กำหนดให้ผู้เรียนได้เลือกกลุ่มวิชา การและวิชาชีพตามความถนัดและความสนใจอย่างกว้างขวาง จุดประสงค์เพื่อให้เกิดอุปนิสัยรัก การทำงาน นักเรียนในระดับนี้อยู่ในสถานะที่สามารถค้นพบความถนัดของตนเองได้ นักเรียนมี ความสนใจในเรื่องการทำงาน โดยเลือกวิชาการงาน เพื่อวางรากฐานของอาชีพตามความถนัดและ ความสามารถ

1.3 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) เป็นหลักสูตรวิชาชีพ 3 ปี ซึ่งจบในตัวเอง มีวิชาชีพให้เลือกอย่างกว้างขวาง โดยรับผู้สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า

เพื่อให้ประกอบอาชีพโดยตรง มีจุดมุ่งหมายให้มีความรู้มีฝีมือ มีความชำนาญและประสบการณ์ สามารถนำไปใช้ในการประกอบอาชีพด้วยความมั่นใจ ประกอบด้วยสาขาวิชาช่างอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม เกษตรกรรม คหกรรม และศิลปหัตถกรรม

1.4 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.) เป็นหลักสูตรที่เปิดโอกาสให้ผู้จบมัธยมศึกษาตอนปลายที่ไม่ประสงค์จะเข้ามหาวิทยาลัย ได้เข้าศึกษาวิชาชีพระดับเทคนิคเพื่อออกไปประกอบอาชีพสนองความต้องการของวงการธุรกิจและอุตสาหกรรม อันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยมีเป้าหมายที่จะรับผู้จบมัธยมศึกษาตอนปลายให้เข้าเรียนได้

1.5 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) เป็นหลักสูตรที่ขยายปริมาณการรับนักเรียนอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อให้เพียงพอกับการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศ เช่น หลักสูตร 2 ปีต่อจากระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีสาขาวิชาการต่าง ๆ ให้เลือก ได้แก่ ช่างอุตสาหกรรม พาณิชยกรรม เกษตรกรรม คหกรรม และศิลปกรรม

1.6 ระดับอุดมศึกษา เป็นการศึกษาในระดับปริญญาตรี 2 ลักษณะคือหลักสูตรที่ต่อจากระดับมัธยมศึกษา ใช้เวลาในการเรียน 4-6 ปี หรือหลักสูตรที่รับจาก ปวส. ใช้เวลา 2-3 ปี

แผนภูมิที่ 2-1 แสดงการจัดอาชีวศึกษาระดับต่าง ๆ ในประเทศไทย ตามระบบการศึกษา 6:3:3

ระดับปริญญาตรี	4-6 ปี ต่อจากมัธยมศึกษาตอนปลาย 2-3 ปี ต่อจาก ปวส.
ระดับเทคนิค	ปวส. 2 ปี ต่อจาก ปวช. ปวท. 2 ปี ต่อจากมัธยมศึกษาตอนปลาย
ระดับอาชีวศึกษา	ปวช. 3 ปี ต่อจากมัธยมศึกษาตอนต้น
ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย	มัธยมศึกษาตอนปลาย 3 ปี ต่อจากมัธยมศึกษาตอนต้น
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น	มัธยมศึกษาตอนต้น 3 ปี ต่อจากประถมศึกษา
ระดับประถมศึกษา	การศึกษาภาคบังคับ 6 ปี

(ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, น.ป.ป., 24-25)

2. การศึกษาวิชาชีพนอกระบบโรงเรียน เป็นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน แต่อยู่นอกระบบชั้นเรียนของโรงเรียนภาคปกติ การศึกษาผู้ใหญ่ก็เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษานอกระบบโรงเรียน การจัดการศึกษาประเภทนี้มีหน่วยงานหลายหน่วยจัดขึ้นทั้งภาครัฐและเอกชน เป็นการ จัดหลักสูตรระยะสั้นสาขาอาชีพ 5 ประเภทวิชา คือ ช่างอุตสาหกรรม เกษตรกรรม พาณิชยกรรม คหกรรม และศิลปหัตถกรรม การจัดเพื่อสนองผู้เรียนในการเพิ่มพูนความรู้ ทักษะและรายได้ การใช้เวลาเรียนมีตั้งแต่ 5 ชั่วโมงจนถึง 250 ชั่วโมง จัดตามความต้องการของผู้เรียน

การจัดการอาชีวศึกษานอกระบบโรงเรียนนี้ เอกชนได้เข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา โดยใช้หลักสูตรที่โรงเรียนสร้างขึ้นมาเอง เรียกโรงเรียนประเภทนี้ว่าโรงเรียนสารพัดอาชีพ ตามแต่โรงเรียนจะกำหนดขึ้นมาเอง ไม่จำเป็นต้องเหมือนกัน แต่ต้องขออนุมัติกระทรวงศึกษาธิการ เสียก่อนจึงเป็นหลักสูตรที่ได้รับอนุมัติจากกระทรวงศึกษาธิการ โรงเรียนสารพัดอาชีพที่สร้างขึ้นโดยเอกชนนี้ถือว่าเป็นประโยชน์มาก ตั้งขึ้นได้ง่าย ลงทุนไม่มากเหมือนโรงเรียนหลักสูตรกระทรวงศึกษาธิการซึ่งมีระบบชั้นเรียน จำนวนนักเรียนมีเพียง 7 คนก็ตั้งได้ มีประเภทของวิชาดังนี้ (ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์, ม.ป.ป., 26-27 อ้างอิงในธนุ แสงศักดิ์)

- 2.1 ประเภทพาณิชยกรรมและธุรกิจพิมพ์ดีด
- 2.2 ประเภทช่างฝีมือ ศิลปหัตถกรรม
- 2.3 ประเภทช่างโรงงาน
- 2.4 ประเภทช่างยนต์ ไฟฟ้า ขั้วรถ
- 2.5 ประเภทตัดเย็บเสื้อผ้าและเสริมสวย
- 2.6 ประเภทการเกษตร
- 2.7 ประเภทหัตถกรรม การประกอบอาหารและเครื่องเค็ม
- 2.8 ประเภทสอนภาษา
- 2.9 ประเภทดนตรีและศิลปศึกษา
- 2.10 ประเภทอื่น ๆ เช่น คอมพิวเตอร์ เป็นต้น

โรงเรียนอาชีวศึกษาที่ใช้หลักสูตรของโรงเรียนมีทั้งหลักสูตรระยะสั้นและระยะยาว โรงเรียนที่เปิดสอนหลักสูตรระยะสั้นได้แก่ โรงเรียนเสริมสวย พิมพ์ดีด ผสมเครื่องเค็ม ขั้วรถยนต์ ส่วนของโรงเรียนที่เปิดสอนหลักสูตรระยะยาวได้แก่ โรงเรียนสอนคอมพิวเตอร์ ภาษา ดนตรี โรงเรียนเหล่านี้ไม่กำหนดวุฒิของนักเรียนที่จะเข้าศึกษาและโรงเรียนสามารถกำหนดหลักสูตรเอง

2.3 หน่วยงานของรัฐที่จัดการศึกษานอกโรงเรียนมีดังนี้

1. กรมการศึกษานอกโรงเรียน โดยจัดเป็นการศึกษาในโรงเรียนอาชีวศึกษาผู้ใหญ่ประจำที่และเคลื่อนที่ การศึกษาในโรงเรียนฝึกฝนอาชีพเคลื่อนที่ การศึกษาแบบกลุ่มสนใจ เป็นต้น
2. กรมอาชีวศึกษา ดำเนินการให้การศึกษาวิชาชีพหลักสูตรระยะสั้นแก่เยาวชนและผู้ใหญ่เพื่อให้มีความรู้ในอันที่จะไปประกอบอาชีพในตลาดแรงงานระดับกึ่งผู้ชำนาญการ
3. สำนักงานเร่งรัดพัฒนาชนบท (ร.พ.ช.)
4. สำนักงานเยาวชนแห่งชาติ
5. กองอำนวยการรักษาความปลอดภัยแห่งชาติ (กรป. กลาง)

6. กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม ดำเนินการ โดยสถาบันพัฒนาฝีมือแรงงาน
แห่งชาติ

7. กรมพัฒนาชุมชน จัดศูนย์พัฒนาอาชีพ โครงการพัฒนาสตรี

8. กรมประชาสงเคราะห์ จัดศูนย์พัฒนาอาชีพ โครงการพัฒนาสตรี

9. กรมราชทัณฑ์

10. กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม

11. กรมวิชาการเกษตร

12. กรมส่งเสริมสหกรณ์

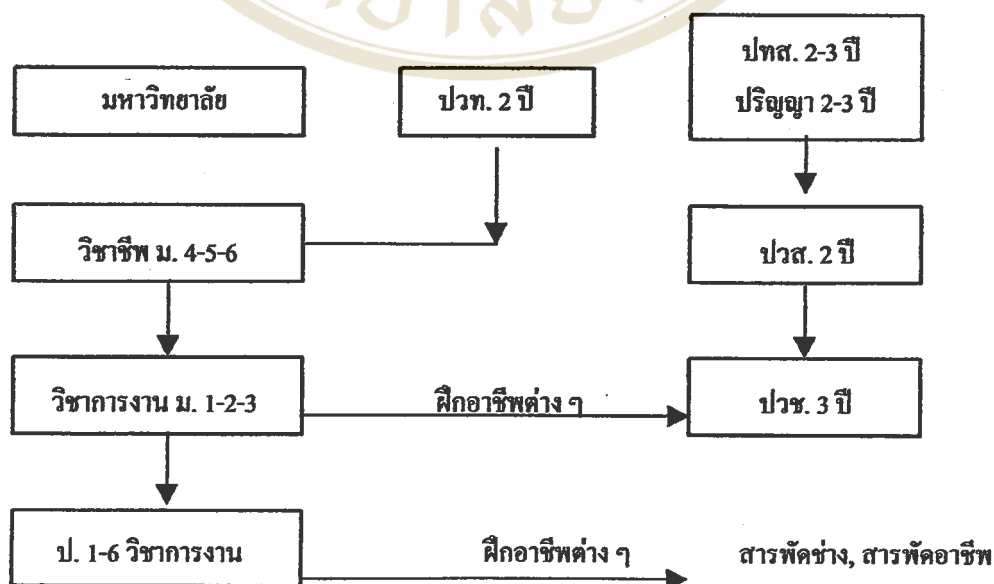
13. สถานพินิจคุ้มครองเด็กกลาง ศาลคดีเด็กและเยาวชน

14. คณะครูศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จัดการศึกษานอกโรงเรียนที่วัด
ไทยลอตแอน-เจลิส สหรัฐอเมริกา เป็นต้น

2.4 หน่วยงานของเอกชน การกุศลที่ได้จัดการศึกษานอกโรงเรียน

1. โรงเรียนฝึกรอบมการธนาคาร
2. สมาคมผู้นำเพื่อประโยชน์แห่งประเทศไทย
3. มูลนิธิอนุเคราะห์คนพิการ
4. สมาคมส่งเสริมวัฒนธรรมหญิง เป็นต้น

แผนภูมิที่ 2-2 แสดงการอาชีวศึกษาทั้งในระบบและนอกระบบโรงเรียน



(ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, ม.ป.ป., 27)

2.5 โครงสร้างหลักสูตรอาชีวศึกษา

นอกจากนี้ วีระพันธ์ สิทธิพงศ์ (2541 : 260-261) เขียนถึงโครงสร้างหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพแบ่งออกเป็น 2 หมวดวิชา ได้แก่

1. หมวดวิชาพื้นฐานเป็นรายวิชาสามัญ เพื่อให้ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิตและการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน ประกอบด้วยวิชาภาษาไทย วิชาสังคมศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาภาษาอังกฤษ วิชาพลศึกษา-สุขศึกษา เป็นต้น
2. หมวดวิชาชีพเป็นรายวิชาสายอาชีพ เพื่อการฝึกทักษะความชำนาญและประสบการณ์ทางอาชีพที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพต่าง ๆ โดยรายวิชาสายอาชีพจะมีลักษณะแตกต่างกันออกไปตามสาขาวิชานั้น ๆ

สำหรับสาขาวิชาในหลักสูตรอาชีวศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) ประกอบด้วยหลักสูตรเฉพาะสาขาวิชาที่เปิดสอนสำหรับผู้สนใจในสาขาอาชีพต่าง ๆ ในระยะเริ่มต้นมีดังนี้

1. หลักสูตรสาขาวิชาบริหารธุรกิจและพาณิชยกรรม ประกอบด้วย สาขาวิชาการตลาด สาขาวิชาบัญชี สาขาวิชาการเลขานุการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ สาขาวิชาภาษาต่างประเทศ สาขาวิชาการโรงแรมและการท่องเที่ยว สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ เป็นความต้องการของท้องถิ่นและมีความพร้อมที่จะเปิดสอนได้
2. หลักสูตรสาขาวิชาอุตสาหกรรม ประกอบด้วย สาขาวิชาช่างไฟฟ้า สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ สาขาวิชาช่างยนต์ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สาขาวิชาอุตสาหกรรมเครื่องปั้นดินเผา สาขาวิชาอื่น ๆ ที่ เป็นความจำเป็นของท้องถิ่นและมีความพร้อมที่จะเปิดสอนได้

2.6 หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและอาชีวศึกษาระดับ ปวช.

หลักสูตรสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลและอาชีวศึกษาระดับ ปวช. (ประเสริฐ ลิ้มสุขวัฒน์, 2541 : 118) ระบุถึงหลักสูตรประกอบด้วย

1. หมวดวิชาพื้นฐานทั่วไป ได้แก่ สังคมศึกษา 1-4 และแบบทดสอบฯ พุทธศาสนา 1-3 วิทยาศาสตร์ 1-2 และแบบทดสอบฯ คณิตศาสตร์ 1-2 และแบบทดสอบฯ คณิตศาสตร์พาณิชยกรรม 1-2 และแบบทดสอบฯ ภาษาไทย 1-4 และแบบทดสอบฯ ภาษาไทยธุรกิจ 1-2 และแบบทดสอบฯ ภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1-4 แบบทดสอบภาษาอังกฤษพื้นฐาน 1-3 ภาษาอังกฤษธุรกิจ 1-2 การใช้ภาษาอังกฤษ 1-2 พลานามัย 1-6 และแบบทดสอบฯ สุขศึกษา 1-2 เป็นต้น
2. หมวดวิชาชีพพื้นฐาน ได้แก่ ธุรกิจ 1-2 และแบบทดสอบฯ ภาษีเงินได้และแบบทดสอบฯ เศรษฐศาสตร์เบื้องต้นและแบบทดสอบฯ เศรษฐศาสตร์บริโภคและแบบทดสอบฯ

ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับกฎหมายทั่วไปและแบบทดสอบฯ กฎหมายพาณิชย์และแบบทดสอบฯ กฎหมายธุรกิจและแบบทดสอบฯ เป็นต้น

3. **หมวดวิชาชีพเฉพาะ/วิชาชีพเลือก** ได้แก่ การบัญชี 1-3 สมุดการบัญชี 1-3 การบัญชีตัวเงินและเช็ค การบัญชีห้างหุ้นส่วน การบัญชีบริษัทจำกัด การบัญชีสินค้า การบัญชีธนาคาร การบัญชีค้าร่วมและระบบบัญชีเดี่ยว การบัญชีกิจการอุตสาหกรรมและระบบใบสำคัญ การบัญชีขายเฉพาะอย่าง การขาย 1-2 และแบบทดสอบฯ ศิลปการพูดและแบบทดสอบฯ การโฆษณา การส่งเสริมการขาย การหาข้อมูลการตลาด การประกอบการ การดำเนินงานร้านค้าปลีก การคุ้มครองผู้บริโภค คู่มือการจัดจำหน่าย การสหกรณ์ ธุรกิจโรงแรม การประกันภัย ศิลปเชิงพาณิชย์ การขนส่ง การประชาสัมพันธ์และแบบทดสอบฯ งานสำนักงานและการใช้เครื่องใช้สำนักงาน การเก็บเอกสาร การเลขานุการ 1 ขวเลขไทย 1-2 พิมพ์ดีดไทย 1-6 พิมพ์ดีดอังกฤษ 1-4 พิมพ์ดีดประยุกต์ 1-2 แบบฝึกทักษะจับเวลา ความเร็วพิมพ์ดีดไทย-อังกฤษ 1-2 การใช้เครื่องคำนวณ ภาษาจีน 1-6 ความรู้เกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ คอมพิวเตอร์เบื้องต้น การประมวลข้อมูล โปรแกรมการประมวลผลคำ 1 คอมพิวเตอร์กับงานสำนักงาน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CU Writer, Wordstar, Lotus 1-2-3, MS Word, Excel เป็นต้น

2.7 หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 (อาชีวศึกษา หน่วยงานพิเศษ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2541 : 1-359)

มีโครงสร้างของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 แบ่งออกเป็น 3 หมวดวิชาและกิจกรรม ได้แก่

1. **หมวดวิชาพื้นฐาน** ประกอบด้วย ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ สุขศึกษา และพลศึกษา

1.1 จุดประสงค์ของหมวดวิชาพื้นฐาน คือ

1) เพื่อให้มีความรู้ในวิชาพื้นฐานอันจะนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในวิชาชีพ เพื่อเป็นเครื่องมือต่อการแสวงหาความรู้และการศึกษาค้นคว้าวิชาการสำหรับวิชาชีพแต่ละสาขาค่อยไป

2) เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจในวิชาการเทคโนโลยี ศิลปะและวัฒนธรรม มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีนิสัยใฝ่หาความรู้และทักษะอยู่เสมอ ลักษณะทำงาน ขยันหมั่นเพียร ประหยัด อดทน

3) มีพื้นฐานแห่งคุณธรรม มีความซื่อสัตย์สุจริต มีระเบียบวินัย มีน้ำใจนักกีฬา มีสุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่างกายและจิตใจ มีความรับผิดชอบต่อหน้าที่การงาน มีความสำนึกในความ

เป็นไทย ดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงและความสามัคคีของคนในชาติ ยึดมั่นในศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองระบอบประชาธิปไตย

4) เพื่อปลูกฝังเจตคติและความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาชีพต่าง ๆ และการประกอบอาชีพ เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทางสังคมธรรมชาติ รู้จักใช้ และอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติเพื่อประโยชน์ของท้องถิ่นและชนในชาติ

2. หมวดวิชาชีพ แยกเป็นวิชาชีพพื้นฐาน วิชาชีพเฉพาะวิชาชีพเลือก และการฝึกงาน หรือการทำโครงการ หรือการทำโครงการวิชาชีพ

3. หมวดวิชาเลือกเสรีและกิจกรรม มีดังนี้

3.1 หมวดวิชาเลือกเสรี ได้แก่ การพูด การเขียน การอ่าน ภาษาอังกฤษเพื่อการอาชีพ 1-2 ภาษาจีน 1-4 ภาษาญี่ปุ่น 1-4 ภาษาเยอรมัน 1-4 ภาษาฝรั่งเศส 1-4 พุทธศาสนา 1-3 หลักการอิสลาม ธรรมชาติวิทยาอัลกุรอานและหาดิษ กฎหมายและเศรษฐศาสตร์อิสลาม การก่อตั้งคริสต์จักร บทบัญญัติของคริสต์ศาสนา จริยธรรมในคริสต์ศาสนา วิทยาศาสตร์ 3-5 คณิตศาสตร์ 3-7 สุขศึกษา 3 และพลศึกษา 3-6 เวิร์มลูกเลื้อววิสามัญ ลูกเลื้อววิสามัญ องค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย 1-2

3.2 หมวดกิจกรรม ได้แก่ กิจกรรมลูกเลื้อววิสามัญ 1-2 องค์การวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย 1-4

2.8 ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2538 ประกอบด้วย

1. สาขาวิชาช่างยนต์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวม ไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ได้แก่

1.1 หมวดวิชาพื้นฐาน 30 หน่วยกิต ได้แก่ ภาษาไทย 1-3 ภาษาอังกฤษ 1-4 สังคมศึกษา 1-3 วิทยาศาสตร์ 1-2 คณิตศาสตร์ 1-2 สุขศึกษา 1-2 และพลศึกษา 1-2

1.2 หมวดวิชาชีพ ไม่น้อยกว่า 62 หน่วยกิต ประกอบด้วย วิชาพื้นฐาน 21 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 16 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 21 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการ/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต

1.3 หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีจุดประสงค์ในการเรียนดังนี้

1) เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และความสามารถในการประกอบอาชีพช่างยนต์ในระดับช่างฝีมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2) เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพช่างยนต์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ ขยัน ประหยัด ตรงต่อเวลา มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่ มีนิสัยในการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชา ประณีตและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

3) เพื่อให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าแก้ไขปัญหาและติดตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในงานอาชีพช่างยนต์ได้

4) เพื่อให้สามารถสร้างงานและดำเนินกิจการในอาชีพช่างยนต์ โดยการจัดการให้เป็นเชิงธุรกิจได้

2. สาขาวิชาช่างกลโรงงาน จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม รวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 23 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 18 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 18 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

2.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาช่างกลโรงงาน

2.2 เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพสาขาวิชาช่างกลโรงงาน

2.3 เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานวิชาสามัญและวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมให้ก้าวหน้าทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงในสาขาวิชาช่างเครื่องกล

2.4 เพื่อให้มีความรู้ในเชิงธุรกิจเกี่ยวกับอาชีพ การบริหาร ความปลอดภัยและซ่อมสร้างบำรุงรักษาเครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรม

2.5 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

2.6 เพื่อให้เป็นบุคคลที่อยู่ในสังคมที่ดี รู้จักสิทธิและหน้าที่ มีศีลธรรม ซื่อสัตย์สุจริต และอยู่ในระบอบประชาธิปไตยอันมีชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

3. สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม รวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 61 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 21 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 14 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 22 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 19 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

3.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาช่างเชื่อมโลหะ

3.2 เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพสาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

3.3 เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานวิชาชีพช่างอุตสาหกรรม และพัฒนาให้ก้าวหน้าทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลง

3.4 เพื่อให้มีความรู้ในเชิงธุรกิจเกี่ยวกับอาชีพ การบริหาร ความปลอดภัยและซ่อม
สร้างบำรุงรักษาเครื่องมือทางด้านอุตสาหกรรม

3.5 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

4. สาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม
รวมไม่น้อยกว่า 114 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานต้องเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต
จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 19 หน่วยกิต
วิชาชีพเฉพาะ 27 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 16 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการ/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 18 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

4.1 เพื่อให้เป็นพลเมืองดี รู้สิทธิหน้าที่ มีความรับผิดชอบหน้าที่และสังคม มีความ
เลื่อมใสในการปกครองระบอบประชาธิปไตยโดยมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

4.2 สามารถปรับตัวและแสดงหาความรู้ความก้าวหน้าในอาชีพให้ทันต่อการเปลี่ยน
แปลงทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม และสามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้

4.3 มีความซื่อสัตย์ ความอดทน และเจตคติที่ดีต่ออาชีพช่างไฟฟ้า

4.4 มีความรู้ ความสามารถ ในการเลือกประกอบอาชีพ

4.5 มีทักษะในการแก้ปัญหาและมีความริเริ่มสร้างสรรค์ในการติดตั้งไฟฟ้า ซ่อมบำรุง
รักษาในสาขาวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง เพื่อดำเนินการตามขั้นตอนให้บรรลุวัตถุประสงค์

5. สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม
รวมไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิตจะแตกต่าง
กันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 74 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 15 หน่วยกิต วิชาชีพ
เฉพาะ 31 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 24 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการ/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต
หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

5.1 มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะประกอบอาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์

5.2 มีความสามารถในการประกอบอาชีพอิสระได้

5.3 มีเจตคติต่อการดำรงชีวิตเป็นช่างอิเล็กทรอนิกส์ที่ดี

5.4 มีมนุษยสัมพันธ์ สามารถปฏิบัติงานร่วมกันกับผู้อื่นได้ดี

5.5 สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรกล เครื่องมือ เครื่องทดสอบและอุปกรณ์
ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเป็นช่างฝีมือ

5.6 รู้จักเทคนิคและวิธีการ ตลอดจนการดำเนินงานตามขั้นตอนของงาน ให้บรรลุ
วัตถุประสงค์ที่กำหนด

5.7 รู้จักและเข้าใจวิธีแสวงหาความก้าวหน้าในอาชีพ ตามสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

5.8 ให้สามารถดำรงตนเองในอาชีพและสังคมตามวิถีทางการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

5.9 มีความซื่อสัตย์ สุจริต มานะ อดทน และขยันในการประกอบอาชีพ

6. สาขาวิชาเทคโนโลยีโทรคมนาคม จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวมไม่น้อยกว่า 120 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 75 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 15 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 40 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 16 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

6.1 มีความรู้และทักษะเพียงพอที่จะประกอบอาชีพช่างสื่อสารโทรคมนาคม

6.2 มีความสามารถในการประกอบอาชีพอิสระได้

6.3 มีเจตคติต่อการดำรงชีวิตเป็นสื่อสารโทรคมนาคมที่ดี

6.4 สามารถใช้และบำรุงรักษาเครื่องจักรกล เครื่องมือ เครื่องทดสอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเป็นช่างฝีมือ

6.5 รู้จักเทคนิคและวิธีการ ตลอดจนการดำเนินงานตามขั้นตอนของงาน ให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนด

6.6 รู้จักและเข้าใจวิธีแสวงหาความก้าวหน้าในอาชีพ ตามสภาพการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม

6.7 สามารถดำรงตนในอาชีพและสังคมตามวิถีทางการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

6.8 มีความซื่อสัตย์ สุจริต มานะ อดทน และขยันในการประกอบอาชีพ

7. สาขาวิชาช่างก่อสร้าง จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 64 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 11 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 31 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 18 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สามารถปฏิบัติงานในระดับช่างฝีมือ ผู้ช่วยผู้ควบคุมงาน ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน วิศวกรหรือ

สถาปนิก ซึ่งมีความรู้ความสามารถ ทักษะและเจตคติที่ดีในการประกอบอาชีพช่างก่อสร้างในด้านต่าง ๆ ดังนี้

7.1 งานเขียนแบบ อ่านแบบสิ่งก่อสร้างอาคารทั่วไป ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานวิศวกรหรือสถาปนิก

7.2 งานสำรวจปริมาณ การประมาณราคาหน่วยย่อยของสิ่งก่อสร้างอาคาร

7.3 สำรวจพื้นที่ วางแผนงานทำระดับในงานก่อสร้างอาคาร

7.4 วางแผนงานและก่อสร้างรายละเอียดของอาคารในส่วนที่รับผิดชอบตามที่ได้รับมอบหมาย

7.5 รายงานผลงานก่อสร้างอาคาร ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบรูปและรายการ

7.6 มีความรู้พื้นฐานที่สามารถหาความรู้เพิ่มเติมในระดับที่สูงกว่า

7.7 มีความคิดสร้างสรรค์สามารถสร้างงานและศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางเทคโนโลยีในการพัฒนางานอาชีพ

7.8 มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความริเริ่ม ขยันหมั่นเพียร ประหยัด มีระเบียบวินัย ซื่อสัตย์สุจริต มีความรับผิดชอบ ดำรงตนอยู่บนพื้นฐานแห่งคุณธรรม และกฎหมาย

7.9 รู้คุณค่าของการรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

8. สาขาวิชาช่างเทคนิค จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 11 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 23 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 27 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการ/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

ผู้สำเร็จการศึกษาหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ สาขาวิชาช่างเทคนิค สามารถปฏิบัติงานในระดับช่างฝีมือ มีความรู้ความสามารถในระบบต่างๆ ของงานอุตสาหกรรม งานผลิตเครื่องเรือน งานตกแต่งภายใน และการประกอบอาชีพอิสระ ซึ่งมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และทัศนคติที่ดีต่อการประกอบอาชีพช่างเทคนิคในด้านต่าง ๆ ดังนี้

8.1 งานออกแบบเขียนแบบ สร้างความคิดในการสร้างรูปแบบเครื่องเรือนได้

8.2 งานเครื่องจักรกล งานไม้ งานสี งานตกแต่งผิว การควบคุมคุณภาพ เพื่อเข้าสู่ระบบการผลิตในระบบอุตสาหกรรม

8.3 งานอะลูมิเนียม งานแกะสลัก งานกลึง งานพันทราย งานประดับมุก เพื่อประกอบอาชีพในสาขาช่างเทคนิค

8.4 ส่งเสริมความรู้และทักษะด้านเทคโนโลยีให้ทันสมัยอยู่เสมอ

8.5 สนับสนุนการพัฒนาฝีมือแรงงาน เพื่อพัฒนาช่างฝีมือเข้าสู่ระบบอุตสาหกรรม

8.6 ผลิตและพัฒนาช่างฝีมือในสาขาวิชาช่างเคหะภัณฑ์ให้เหมาะสม และสอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน

8.7 เพื่อให้เป็นบุคคลอยู่ในสังคมที่ดี รู้จักสิทธิและหน้าที่ มีศีลธรรม ซื่อสัตย์สุจริต และอยู่ในระบอบประชาธิปไตย โดยมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

8.8 รู้คุณค่าของการรักษาทรัพยากรและสิ่งแวดล้อม

9. สาขาวิชาช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่างๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวมไม่น้อยกว่า 109 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 63 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 13 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 26 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 20 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

9.1 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและความสามารถในการประกอบอาชีพช่างเขียนแบบ ออกแบบอาคารในระดับผู้ปฏิบัติ ภายใต้การควบคุมของสถาปนิกหรือวิศวกร

9.2 เพื่อให้สามารถดำเนินการธุรกิจในการอาชีพเกี่ยวกับช่างเทคนิคสถาปัตยกรรมได้

9.3 เพื่อให้สามารถนำความรู้และประสบการณ์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและศึกษาเพิ่มเติมได้

9.4 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์พัฒนาตนเองให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ มีมนุษยสัมพันธ์ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ ดำรงตนอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

9.5 เพื่อให้เป็นพลเมืองดี มีความรับผิดชอบต่อนานาชาติ มีคุณธรรม สนับสนุนการปกครองระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

10. สาขาวิชาช่างสำรวจ จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรม รวมไม่น้อยกว่า 116 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 70 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 17 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 25 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 24 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 16 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

10.1 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและความสามารถในการประกอบอาชีพช่างสำรวจ

10.2 เพื่อให้มีความรู้ความสามารถใช้ในการศึกษาค้นคว้าและติดตามการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีใหม่ ๆ

10.3 เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในการศึกษาต่อในระดับสูงขึ้น

10.4 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่องานอาชีพ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ขยันหมั่นเพียร ซื่อสัตย์สุจริต และอดทน

10.5 เพื่อให้เป็นพลเมืองดี สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข

11. สาขาวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 66 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 23 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 18 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 21 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 14 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

11.1 เพื่อให้มีความรู้และทักษะในวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล

11.2 เพื่อให้สามารถประกอบอาชีพสาขาวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล

11.3 เพื่อให้มีความรู้พื้นฐานวิชาสามัญและวิชาชีพช่างอุตสาหกรรมให้ก้าวหน้าทันต่อเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงในสาขาวิชาช่างเขียนแบบเครื่องกล

11.4 เพื่อให้มีความรู้ในเชิงธุรกิจเกี่ยวกับอาชีพ การบริหาร ความปลอดภัยด้านอุตสาหกรรม

11.5 เพื่อให้มีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

11.6 เพื่อให้เป็นบุคคลที่อยู่ในสังคมที่ดี รู้จักสิทธิและหน้าที่ มีศีลธรรม ซื่อสัตย์สุจริต และอยู่ในระบอบประชาธิปไตยอันมีชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์เป็นประมุข

11.7 มีความซื่อสัตย์ สุจริต มานะ อดทน และขยันในการประกอบอาชีพ

12. สาขาวิชาช่างซ่อมบำรุง จะต้องศึกษารายวิชาจากหมวดต่าง ๆ และเข้าร่วมกิจกรรมรวมไม่น้อยกว่า 110 หน่วยกิต ในหมวดวิชาพื้นฐานเรียนเหมือนกันจำนวน 30 หน่วยกิต จะแตกต่างกันในหมวดวิชาชีพไม่น้อยกว่า 65 หน่วยกิต ประกอบด้วยวิชาชีพพื้นฐาน 23 หน่วยกิต วิชาชีพเฉพาะ 18 หน่วยกิต วิชาชีพเลือก 20 หน่วยกิต ฝึกงาน/โครงการงาน/โครงการอาชีพ 4 หน่วยกิต หมวดวิชาเลือกเสรีไม่น้อยกว่า 15 หน่วยกิต และกิจกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ในการเรียนดังนี้

12.1 เพื่อให้มีความรู้ ทักษะและความสามารถในการประกอบอาชีพช่างซ่อมบำรุงในระดับช่างฝีมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12.2 เพื่อให้มีการทำงานอย่างมีระบบ มีแบบแผน มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีความซื่อสัตย์ ขยันอดทน ตรงต่อเวลา

12.3 เพื่อให้มีความรับผิดชอบ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาชีพ

12.4 เพื่อให้มีนิสัยในการทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชา ประณีต และเป็นระเบียบเรียบร้อย

12.5 เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานร่วมกับผู้อื่นได้

12.5 เพื่อให้เป็นพลเมืองที่ดี ผู้สิทธิหน้าที่ รับผิดชอบต่อตนเองและสังคม มีความ
เลื่อมใสในระบบการปกครองแบบประชาธิปไตยโดยมีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข (อาชีวศึกษา
หน่วยศึกษานิเทศก์ กระทรวงศึกษาธิการ, 2541 : 1-359)

2.9 วิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

หลักสูตรระยะสั้นที่เปิดสอนจำนวน 150 ชั่วโมง โดยมีเวลาเรียน 3 รอบ รอบเช้าเวลา
09.00-12.00 น. รอบบ่ายเวลา 13.00-16.00 น. และรอบค่ำเวลา 17.00-20.00 น. ในส่วนของประเภท
วิชาช่างอุตสาหกรรมมีทั้งสิ้น 19 ช่างได้แก่ (กรมอาชีวศึกษา, วิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง,
ม.ป.ป., เอกสารอัดสำเนา)

1. ช่างซ่อมเครื่องยนต์แก๊สโซลีน
2. ช่างซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล
3. ช่างไฟฟ้า
4. ช่างจักรเย็บผ้า
5. ช่างซ่อมตัวถังรถยนต์
6. ช่างพันสีรถยนต์
7. ช่างซ่อมตัวถังและสีรถยนต์ (โครงการโคโยต้า)
8. ช่างซ่อมเครื่องรับวิทยุ-เทป
9. ช่างอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น
10. ช่างซ่อมเครื่องขยายเสียง
11. ช่างซ่อมโทรทัศน์ขาว-ดำ
12. ช่างซ่อมโทรทัศน์สี
13. ช่างซ่อมวิดีโอ
14. ช่างติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคาร
15. ช่างซ่อมมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
16. ช่างเครื่องปรับอากาศ
17. ช่างซ่อมตู้เย็น
18. ช่างไม้เฟอร์นิเจอร์
19. ช่างเชื่อมโลหะ

2.10 หลักสูตรการฝึกของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน

หลักสูตรการฝึกของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, กระทรวงแรงงาน และสวัสดิการสังคม, 2538 : 1-35) ได้จัดทำหลักสูตรขึ้นมาให้ได้มาตรฐาน สามารถปรับเปลี่ยนให้ตรงกับความต้องการของตลาดแรงงานและความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี โดยการใช้ประชากรวัยทำงานได้รับการฝึกฝีมือแรงงานให้มีคุณภาพและปริมาณเพียงพอต่อการขยายตัวทางเศรษฐกิจและความต้องการของตลาดแรงงาน โดยการฝึกยกระดับฝีมือแรงงานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตและเพิ่มรายได้ เน้นการพัฒนาฝีมือแรงงานที่ขาดแคลนให้ทันและเพียงพอกับความต้องการของตลาด รวมทั้งเร่งรัดพัฒนาศักยภาพและทักษะของประชากรวัยทำงานให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพอีกด้วย โดยจำแนกหลักสูตรออกเป็น 3 หลักสูตร ได้แก่

1. **หลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงาน** หมายถึง การฝึกอาชีพที่จัดขึ้นให้แก่แรงงานก่อนเข้าสู่ตลาดแรงงานให้มีความรู้ความสามารถและนิสัยพร้อมสำหรับการทำงานที่มีช่วงอายุ 15-25 ปี กำหนดให้มีการฝึก 2 ส่วน คือ การฝึกภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติเบื้องต้น ระยะเวลา 3-11 เดือนและการฝึกในกิจการหรือในสถานประกอบการ ใช้เวลาฝึก 2-4 เดือน เพื่อให้ผู้รับการฝึกได้ปฏิบัติจริงและเรียนรู้ในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมในการทำงาน โดยจัดหัวข้อหลักสูตร ออกเป็น 3 หมวด ได้แก่

- 1.1 **หมวดความรู้ความสามารถพื้นฐาน** กำหนดให้ผู้ฝึกในกลุ่มอาชีพเดียวกันสามารถฝึกร่วมกันได้

- 1.2 **หมวดความรู้ความสามารถหลัก** กำหนดให้ผู้ฝึกในสาขาช่างนั้นๆ จำเป็นต้องฝึกทุกหัวข้อ

- 1.3 **หมวดความรู้ความสามารถเฉพาะ** กำหนดให้แต่ละพื้นที่จัดหัวข้อการฝึกขึ้นเองตามความจำเป็นในการนำไปใช้ประกอบอาชีพในแต่ละอาชีพ

โดยมีรายละเอียดของหลักสูตรการฝึกเตรียมเข้าทำงาน 7 หมวดดังนี้

- 1.1 **หมวดช่างก่อสร้าง** ได้แก่ ช่างไม้เครื่องเรือน ช่างไม้ก่อสร้าง ช่างไม้วงกบ ช่างไม้แบบหล่อคอนกรีต ช่างปูกระเบื้อง ช่างก่ออิฐ ช่างฉาบปูน ช่างเหล็กเสริมคอนกรีต ช่างสีอาคาร ช่างสีเครื่องเรือน ช่างท่อและสุขภัณฑ์ และช่างเย็บจักรอุตสาหกรรม

- 1.2 **หมวดช่างเขียนแบบ** ได้แก่ ช่างเขียนแบบสถาปัตยกรรม ช่างควบคุมงานก่อสร้าง ช่างเขียนแบบพิมพ์โฆษณา และช่างเขียนแบบเครื่องกล

- 1.3 **หมวดช่างกลโรงงาน** ได้แก่ ช่างกลึงโลหะ ช่างปรับประกอบเครื่องกล ช่างเครื่องมือกล และช่างแม่พิมพ์พลาสติก

1.4 หมวดช่างเชื่อมโลหะแผ่น ได้แก่ ช่างเชื่อมกึ่งอัตโนมัติ ช่างประกอบท่อ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ช่างประกอบโลหะ ช่างเชื่อมไฟฟ้า ช่างเชื่อมแก๊ส และช่างผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น

1.5 หมวดช่างยนต์ ได้แก่ ช่างซ่อมจักรยานยนต์ ช่างเคาะตัวถังรถยนต์ ช่างสีรถยนต์ ช่างซ่อมเครื่องยนต์ ช่างซ่อมเครื่องล่างรถยนต์ ช่างไฟฟ้ารถยนต์ และช่างซ่อมรถยนต์

1.6 หมวดช่างไฟฟ้า ได้แก่ ช่างเดินสายภายในอาคาร ช่างเดินสายไฟฟ้าในอุตสาหกรรม ช่างพันหม้อแปลงและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ ช่างซ่อมอุปกรณ์และเครื่องใช้ไฟฟ้า ช่างควบคุมมอเตอร์ด้วยระบบวงจรไฟฟ้า ช่างควบคุมมอเตอร์ด้วยโปรแกรมเมเบิล ช่างซ่อมตู้เย็น ช่างซ่อมเครื่องปรับอากาศขนาดเล็ก และช่างเครื่องปรับอากาศรถยนต์

1.7 หมวดช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ ช่างซ่อมวิทยุเทปคาสเซต ช่างซ่อมโทรทัศน์ ช่างซ่อมวิดีโอเทป ช่างอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรม และช่างโทรคมนาคม

2. **หลักสูตรการฝึกยกระดับฝีมือ** มี 2 ประเภท ได้แก่ การฝึกยกระดับฝีมือตามหลักสูตรที่กรมพัฒนาฝีมือแรงงานกำหนด ซึ่งเปิดภายในหรือภายนอกพื้นที่สถานบันพัฒนาฝีมือแรงงานและศูนย์พัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัด และการฝึกยกระดับฝีมือตามคำขอของสถานประกอบการ โดยมีรายละเอียดของหลักสูตรดังนี้

2.1 หมวดช่างก่อสร้าง ได้แก่ การเย็บจักรอุตสาหกรรม การทำผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง การบุเฟอร์นิเจอร์ การประกอบชิ้นงานไม้ การทำเก้าอี้ การทำเครื่องเรือนโครงสร้างไม้จริง การทำเครื่องเรือนถอด-ประกอบ การทำเครื่องเรือนจากแผ่นใยไม้อัด การทำงานไม้ การทำไม้แบบหล่อคอนกรีต การทำฝ้าเพดานและผนังโครงอะลูมิเนียม การทำเครื่องเรือนอะลูมิเนียม การทำประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม การทำฝ้าเพดานและผนังโครงเหล็กชุบสังกะสี การเดินท่อและติดตั้งสุขภัณฑ์ การก่ออิฐฉาบปูน การปูกระเบื้อง การตัดเหล็กโครงสร้าง การทาสีตกแต่ง การบำรุงรักษาสีอาคาร-สีเครื่องเรือน การพ่นสีอุตสาหกรรม การปูพื้น-บุผนัง

2.2 หมวดช่างเขียนแบบ ได้แก่ การเขียนแบบพื้นฐาน การเขียนแบบก่อสร้างระดับ 1-2-3 การอ่านแบบก่อสร้าง การควบคุมงานก่อสร้าง การประมาณราคาก่อสร้าง การเขียนแบบเครื่องกล การเขียนแบบแผ่นคัล การเขียนแบบพิมพ์โฆษณา การพิมพ์ซิลค์สกรีน การเขียนแบบตกแต่งภายใน (ห้องนอน) การเขียนแบบตกแต่งภายใน (ห้องรับแขก) การเขียนแบบตกแต่งภายใน (ห้องอาหาร) การเขียนแบบตกแต่งภายใน (ห้องครัว)

2.3 หมวดช่างกลโรงงาน ได้แก่ การกลึงเกลียว การกลึงเกลียวหลายปาก การกลึงรูปพรรณ การกลึงเรียวและกลึงเยื้องศูนย์ การกลึงลอกแบบ การตัดเฟืองตรง การตัดเฟืองเฉียง การใช้เครื่องมือวัดทางช่างกล การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกลโรงงาน การซ่อมบำรุงรักษาเครื่องจักรกล

2.4 หมวดช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ได้แก่ การเชื่อมไฟฟ้าระดับ 1 (ชิ้นงานไม่เกิน 6 มม.) การเชื่อมไฟฟ้าระดับ 2 (ชิ้นงานไม่เกิน 10 มม.) การเชื่อมไฟฟ้าระดับ 3 (เชื่อมโครงสร้าง) การเชื่อมไฟฟ้าระดับ 4 (เชื่อมซึมลึก) การเชื่อมไฟฟ้าระดับ 5 (เชื่อมท่อทำ 2G, 5G) การเชื่อมไฟฟ้าระดับ 6 (เชื่อมท่อทำ 6G) การประกอบท่อ การเชื่อมก๊าซ การตัดโลหะด้วยก๊าซและพลาสมา การปฏิบัติงานโลหะแผ่นระดับ 1 การผลิตผลิตภัณฑ์โลหะแผ่น การทำท่อส่งลม การเชื่อม MIG การเชื่อม TIG

2.5 หมวดช่างยนต์ ได้แก่ การซ่อมเครื่องยนต์เบนซิน การปรับแต่งเครื่องยนต์เบนซิน การซ่อมเครื่องยนต์ดีเซล การปรับแต่งปั๊มและหัวฉีดดีเซล การซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าในรถยนต์ การเดินสายไฟฟ้าในรถยนต์ การวิเคราะห์ระบบประจุไฟฟ้าในรถยนต์ การซ่อมระบบส่งถ่ายกำลังรถยนต์ การซ่อมระบบห้ามล้อรถยนต์ การตั้งศูนย์ถ่วงล้อรถยนต์ การบำรุงรักษารถยนต์ การปะผุตัวถังรถยนต์ การเปื้อนสีรถยนต์ การพ่นสีรถยนต์ การซ่อมรถจักรยานยนต์ 1 การซ่อมรถจักรยานยนต์ 2 การตรวจสอบสมรรถนะรถยนต์

2.6 หมวดช่างไฟฟ้า ได้แก่ การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร การเดินสายไฟฟ้าอุตสาหกรรม การซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในบ้าน การพันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (เฟสเดียว) การพันมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ (สามเฟส) การควบคุมมอเตอร์ด้วยระบบวงจรไฟฟ้า ระดับ 1 การทำงานเครื่องปรับอากาศ การซ่อมเครื่องปรับอากาศ ระบบวงจรไฟฟ้าในเครื่องปรับอากาศ ระบบวงจรน้ำยาในเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ การซ่อมตู้เย็นและตู้แช่ในครัวเรือน การทำงานเครื่องปรับอากาศรถยนต์

2.7 หมวดช่างอิเล็กทรอนิกส์ ได้แก่ การวิเคราะห์เครื่องขยายเสียงและอุปกรณ์แบบหลอด การออกแบบวงจรขยายเสียงทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์และการตรวจสอบเครื่องรับวิทยุ ทรานซิสเตอร์ การวิเคราะห์ระบบสายอากาศและวงจรรับส่งโทรทัศน์ การวิเคราะห์และตรวจสอบโทรทัศน์ขาว-ดำ การรับ-ส่งสัญญาณของโทรทัศน์สี การวิเคราะห์และตรวจสอบโทรทัศน์สี การวิเคราะห์วงจรเทปบันทึกภาพ การวิเคราะห์และตรวจสอบเทปบันทึกภาพ การทำงานของอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ การควบคุมเครื่องจักรกลด้วยรหัสสัญญาณทางอิเล็กทรอนิกส์ การทำงานของวงจรดิจิทัลและวงจรลอจิกอุตสาหกรรม การวิเคราะห์โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบไมโครคอมพิวเตอร์

3. หลักสูตรการฝึกอาชีพในชนบท ฝึกประมาณ 180 ชั่วโมง เพื่อให้ประชากรในชนบทภาคเกษตรกรรมได้มีฝีมือเบื้องต้นในการทำงาน โดยมีรายละเอียดของหลักสูตร 4 หมวด ดังนี้

3.1 หมวดช่างก่อสร้าง ได้แก่ การปูกระเบื้อง การก่ออิฐฉาบปูน การเดินท่อและติดตั้งสุขภัณฑ์ การทาสีอาคาร การทาสีเครื่องเรือน การก่อสร้างอาคารไม้ การทำวงกบไม้ การทำ

เครื่องเรือนใช้ การพิมพ์ซิลค์สกรีน และการประกอบโครงอะลูมิเนียม

3.2 หมวดช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ได้แก่ การบัดกรีโลหะ การทำเหล็กกัด และการเชื่อมไฟฟ้าเพื่อการเกษตร

3.3 หมวดช่างยนต์ ได้แก่ การซ่อมรถจักรยานยนต์ การซ่อมเครื่องยนต์ขนาดเล็กเพื่อการเกษตร และการซ่อมเรือหางยาว

3.4 หมวดช่างไฟฟ้า ได้แก่ การเดินสายไฟฟ้าผนังอาคาร การเดินสายไฟฟ้าในอุตสาหกรรมและการซ่อมอุปกรณ์ไฟฟ้า (กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม, 2538 : 1-35)

2.11 หลักสูตรประถมศึกษา

ในกรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ (2538 : 18-21) กล่าวถึงหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) มีความหวังให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และทำงานอย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตให้พร้อมที่จะทำประโยชน์กับสังคมตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง จะต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะในด้านต่าง ๆ ดังนี้

1. การพัฒนาดน ได้แก่ มีความรู้พื้นฐาน มีสุขภาพกายใจสมบูรณ์ แก้ปัญหาเป็น เสี่ยงและมุ่งมั่นพัฒนา

2. การพัฒนาอาชีพ ได้แก่ การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รักการทำงาน และทำงานเป็น

3. การพัฒนาสังคม ได้แก่ การปฏิบัติหน้าที่ของตนต่อบ้าน ชุมชน ประเทศ และโลก

สำหรับวิชาคณิตศาสตร์นั้นในกลุ่มหลักสูตรศึกษาระดับประถมศึกษาที่กำหนดให้อยู่ในกลุ่มทักษะที่เป็นเครื่องมือการเรียนรู้ เป็นกลุ่มประสบการณ์ที่มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะที่จะใช้เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้อื่น ๆ สำหรับการดำรงชีวิตในด้านการคิดคำนวณ การคิดหาเหตุผล และการคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนการนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในการเรียนกลุ่มประสบการณ์อื่น ๆ และแสวงหาความรู้ตามที่ผู้เรียนต้องการ

ในหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษาประกอบด้วยพื้นฐานทางจำนวน พีชคณิต การวัด เรขาคณิต และสถิติ การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในระดับนี้เน้นในด้านการพัฒนาความคิดความเข้าใจโดยใช้กิจกรรมของจริงหรืออุปกรณ์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์ในการเรียนการสอนควรคำนึงถึงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

1. ความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด การคำนวณ สามารถนำคณิตศาสตร์ไป

ใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และในการดำรงชีวิตให้มีคุณภาพ จึงต้องปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังนี้

- 1.1 มีความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์พื้นฐานและมีทักษะในการคิดคำนวณ
- 1.2 รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและแสดงความคิดออกมาอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
- 1.3 รู้คุณค่าของคณิตศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์
- 1.4 สามารถนำประสบการณ์ทางด้านความรู้ ความคิด และทักษะที่ได้จากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ และใช้ในชีวิตประจำวัน
2. โครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ เนื้อหาของหลักสูตรคณิตศาสตร์มีโครงสร้างอันประกอบด้วยพื้นฐานในด้านต่าง ๆ 5 พื้นฐาน คือ
 - 2.1 พื้นฐานทางจำนวน เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องจำนวนนับ เศษส่วน ทศนิยม เป็นต้น
 - 2.2 พื้นฐานทางพีชคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางจำนวน เช่น สมการ
 - 2.3 พื้นฐานทางการวัด เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการวัดความยาว การชั่ง การตวง การหาพื้นที่ การหาปริมาตร ทิศ แผนที่ เวลา วัน เดือน ปี และเงิน เป็นต้น
 - 2.4 พื้นฐานทางเรขาคณิต เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องรูปเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต
 - 2.5 พื้นฐานทางสถิติ เป็นพื้นฐานที่มีขอบข่ายเนื้อหาเกี่ยวข้องกับเรื่องการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิและกราฟ

แผนภูมิที่ 2-3 แสดงโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ (หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533)

โครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์

พื้นฐานทางจำนวน	พื้นฐานทางพีชคณิต	พื้นฐานทางการวัด	พื้นฐานทางเรขาคณิต	พื้นฐานทางสถิติ
- จำนวนนับ	- สมการ	- การวัดความยาว	- รูปเรขาคณิต	- แผนภูมิ
- เศษส่วน		- การชั่ง	- รูปทรงเรขาคณิต	- กราฟ
- ทศนิยม		- การตวง		
		- การหาพื้นที่		
		- การหาปริมาตร		
		- ทิศ		
		- แผนที่		
		- เวลา		
		- วัน เดือน ปี		
		- เงิน		

การจัดโครงสร้างเนื้อหาคณิตศาสตร์ในแต่ละพื้นฐานจะจัดให้สัมพันธ์กัน เนื้อหาที่กำหนดไว้ในแต่ละพื้นฐานเป็นเรื่องที่จะต้องรู้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เช่น เงิน เวลา การชั่ง การตวง การวัดความยาว พื้นที่ แผนภูมิ การบวก ลบ คูณ และหาร ฯลฯ การจัดเนื้อหาในแต่ละระดับชั้นได้จัดให้สอดคล้องและเหมาะสมกับวัยและวุฒิภาวะของผู้เรียน เนื้อหาแต่ละเรื่องที่จัดไว้ในชั้นต่าง ๆ จะมีลักษณะทบทวนเนื้อหาเดิมที่เคยเรียนมาแล้วในชั้นก่อน ดังนั้นการเรียนการสอนแต่ละเรื่องมิได้เรียนเพียงครั้งเดียวแล้วยุติ แต่จะซ้ำและทบทวน แล้วจึงเพิ่มรายละเอียดของเนื้อหา นั้น ๆ ให้เหมาะสมกับวัยและชั้นเรียนที่สูงขึ้น

สำหรับหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) ได้มีการปรับปรุงเนื้อหาบางส่วนให้เหมาะสมยิ่งขึ้นในด้านของลำดับเนื้อหาความยากง่าย และความเหมาะสมของเนื้อหากับเวลาเรียน โดยอาศัยข้อมูลจากการติดตามผลการใช้หลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 ตัวอย่างของการปรับปรุง เช่น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-2 ปรับปรุงเรื่องการเปลี่ยนกลุ่มของจำนวนที่นำมาคูณกันและคุณสมบัติการแจกแจง โดยนำไปไว้ในชั้นสูงขึ้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 มีการเพิ่มเติมเนื้อหาทศนิยมจากเดิมทศนิยมหนึ่งตำแหน่ง เป็นทศนิยมไม่เกินสองตำแหน่ง และการคูณจำนวนเต็มจากเดิมคูณจำนวนหนึ่งหลักกับจำนวนที่มีไม่เกินสามหลักเป็นคูณกับจำนวนที่มีไม่เกินสี่หลัก และนำการฝึกแก้โจทย์ปัญหาเรื่องร้อยละบางรูปแบบไปไว้ในชั้นที่สูงขึ้น

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5-6 มีการตัดเนื้อหาบางเรื่อง ได้แก่ ลักษณะของรูปที่เกิดจากระนาบตัดรูปทรงในแนวนอนและแนวตั้ง ความเท่ากันทุกประการ คู่ขนานและสมมาตร (สำหรับเรื่องสมมาตรนั้นยังมีอยู่ในหลักสูตร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-4 (กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2538 : 1-19)

2.12 หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น

หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น (กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 : บทนำ-115) โดยมีหลักการเพื่อมุ่งให้ผู้เรียนค้นพบความสามารถ ความถนัดและความสนใจของตนเองเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบสัมมาชีพหรือการศึกษาต่อ อีกทั้งเป็นการศึกษาที่สนองความต้องการของท้องถิ่นและประเทศชาติในการจัดการศึกษาตามหลักสูตรนี้มุ่งปลูกฝังให้ผู้เรียนมีคุณลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้และทักษะในวิชาสามัญและทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการต่าง ๆ
2. สามารถปฏิบัติตนในการรักษาและเสริมสร้างสุขภาพอนามัยของตนเองและชุมชน
3. สามารถวิเคราะห์ปัญหาของชุมชน และเลือกแนวทางแก้ปัญหาให้สอดคล้องกับข้อจำกัดต่าง ๆ
4. มีความภูมิใจในความเป็นไทย สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข เต็มใจช่วยเหลือผู้อื่นตามความสามารถของตน
5. มีความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างและปรับปรุงแนวทางปฏิบัติที่จะทำให้เกิดความเจริญแก่ตนเองและชุมชน
6. มีทัศนคติที่ดีต่อสัมมาชีพทุกชนิด มีนิสัยรักการทำงาน และมีความสามารถในการเลือกอาชีพที่เหมาะสมกับความถนัดและความสนใจของตนเอง
7. มีทักษะพื้นฐานในการประกอบสัมมาชีพ มีความสามารถในการจัดการและสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
8. เข้าใจสภาพและการเปลี่ยนแปลงของสังคมในชุมชน สามารถเสนอแนวทางพัฒนาชุมชน ภูมิใจในการปฏิบัติตามบทบาทและหน้าที่ในฐานะสมาชิกที่ดีของชุมชน ตลอดจนอนุรักษ์และเสริมสร้างสิ่งแวดล้อม ศาสนา ศิลปวัฒนธรรมที่เกี่ยวข้องกับชุมชนของตน

โครงสร้างของหลักสูตรประกอบด้วย

1. วิชาบังคับ จำนวน 57 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่
 - 1.1 วิชาบังคับแกน จำนวน 39 หน่วยการเรียนรู้

ภาษาไทย	12 หน่วยการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์	9 หน่วยการเรียนรู้
คณิตศาสตร์	6 หน่วยการเรียนรู้
สังคมศึกษา	6 หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	3 หน่วยการเรียนรู้
ศิลปศึกษา	3 หน่วยการเรียนรู้

1.2 วิชาบังคับเลือก จำนวน 18 หน่วยการเรียนรู้

สังคมศึกษา	6 หน่วยการเรียนรู้
พลานามัย	6 หน่วยการเรียนรู้
การทำงาน	6 หน่วยการเรียนรู้

2. วิชาเลือกเสรี จำนวน 33 หน่วยการเรียนรู้ ให้เลือกจากรายวิชาในกลุ่มต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1 กลุ่มวิชาภาษา

ภาษาไทย
ภาษาต่างประเทศ

2.2 กลุ่มวิชาวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์

วิทยาศาสตร์
คณิตศาสตร์

2.3 กลุ่มวิชาสังคมศึกษา

2.4 กลุ่มวิชาพัฒนบุคลิกภาพ

พลานามัย
ศิลปศึกษา

2.5 กลุ่มวิชาการงานและอาชีพ

อาชีพ

3. กิจกรรม ได้แก่

3.1 กิจกรรมตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการจัดกิจกรรมในสถานศึกษา
สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ คือ กิจกรรมลูกเสือ-เนตรนารี หรือยุวภาษา หรือผู้นำเพื่อประโยชน์
จำนวน 1 คาบต่อสัปดาห์ต่อภาค และกิจกรรมอื่น ๆ อีก 1 คาบต่อสัปดาห์ต่อภาค

3.2 กิจกรรมแนะแนว หรือกิจกรรมแก้ปัญหา หรือกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้ จำนวน 1
คาบต่อสัปดาห์ต่อภาค

3.3 กิจกรรมอิสระของผู้เรียน จำนวน 2 คาบต่อสัปดาห์ต่อภาค



หมายเหตุ ผู้เรียนที่นับถือศาสนาพุทธให้เลือกเรียนรายวิชาพระพุทธศาสนา ในกลุ่มวิชาสังคมศึกษา ภาคเรียนละ 1 รายวิชา ตลอด 3 ปี

ในส่วนของวิชาคณิตศาสตร์ มีจุดประสงค์ดังนี้

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในวิชาคณิตศาสตร์ ข้อมูลที่ปรากฏในสิ่งแวดล้อม สามารถคิดอย่างมีเหตุผลและใช้เหตุผลในการแสดงความคิดเห็นอย่างมีระเบียบ ชัดเจน และรัดกุม
2. เพื่อให้มีทักษะในการคิดคำนวณ
3. เพื่อให้เห็นประโยชน์ของวิชาคณิตศาสตร์ ทั้งที่มีต่อชีวิตประจำวันและที่เป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้
4. เพื่อให้สามารถนำความรู้ความเข้าใจและทักษะทางคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานในการศึกษาคณิตศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ที่อาศัยคณิตศาสตร์

โครงสร้างวิชาบังคับ

1. วิชาบังคับแกน

1.1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ค 101 คณิตศาสตร์ 1	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 102 คณิตศาสตร์ 2	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา : ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องจำนวนนับ ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยมที่เป็นจำนวนบวก การวัดและการประมาณ สมการและกราฟอย่างง่าย ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอัตราส่วนและร้อยละ เส้นตรงและมุมความยาว พื้นที่ ปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก การนำเสนอข้อมูลอย่างง่าย เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.2 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ค 203 คณิตศาสตร์ 3	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 204 คณิตศาสตร์ 4	3 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1.5 หน่วยการเรียนรู้

คำอธิบายรายวิชา : ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องระบบจำนวนเต็ม เศษส่วนและทศนิยม ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับอสมการ อัตราส่วนและร้อยละ พื้นที่ผิวและปริมาตรของปริซึม ความเท่ากันทุกประการ เส้นขนาน ความคล้าย คุณสมบัติของรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก กราฟเส้นตรง การนำเสนอข้อมูล เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจคิดคำนวณได้อย่างแม่นยำและรวดเร็วขึ้น สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและในการประกอบอาชีพ

2. วิชาเลือกเสรี

ค 011 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 012 คณิตศาสตร์	5 คาบ/สัปดาห์/ภาค	2.5 หน่วยการเรียนรู้
ค 021 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 022 คณิตศาสตร์	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้
ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4	2 คาบ/สัปดาห์/ภาค	1 หน่วยการเรียนรู้

หมายเหตุ

1. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และ 2 จะเลือกเรียนวิชาเลือกเสรี ค 031- ค 034 ทุกรายวิชา หรือบางรายวิชาก็ได้ ในกรณีที่เลือกเรียนให้เลือกดังนี้

ค 031	คู่กับ ค 101	ค 032	คู่กับ ค 102
ค 033	คู่กับ ค 203	ค 034	คู่กับ ค 204

2. ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถ้าต้องการเลือกเรียนรายวิชา ค 022 ให้เรียนคู่กับรายวิชา ค 012

3. ผู้เรียนที่มีความประสงค์จะเรียนต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และมุ่งเน้นหนักไปทางคณิตศาสตร์ ให้เลือกเรียนรายวิชา ค 011 และ ค 012

คำอธิบายรายวิชา ค 011 คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน ค 204 คณิตศาสตร์ 4

: ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับจำนวนจริง รากที่สอง รากที่สาม เลขยกกำลังเมื่อเลขชี้กำลังเป็นจำนวนเต็ม เอกนาม พหุนาม การบวกลบคูณหารพหุนาม สมการและอสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว สมการเชิงเส้นสองตัวแปร ระบบสมการเชิงเส้นสองชั้น ทฤษฎีบทพีทาโกรัสและบทกลับ วงกลม ไชน์ โคไซน์ แทนเจนต์ โคเซแคนต์ เซแคนต์ และโคแทนเจนต์ ของมุมที่มีขนาดระหว่าง 0-90 องศา เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณและสามารถนำไปใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค 012 คณิตศาสตร์ รายวิชาพื้นฐาน ค 011 คณิตศาสตร์

: ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และฝึกการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่อง การแยกตัวประกอบของพหุนาม สมการกำลังสอง กราฟของสมการในรูป $y = ax^2 + bx + c$ เมื่อ $a \neq 0$ ระบบสมการที่สมการมีกำลังไม่เกินสอง พื้นที่ผิวและปริมาตรของพีระมิด ทรงกระบอก กรวยและทรงกลม ความน่าจะเป็น ตารางแจกแจงความถี่ ฮิสโทแกรมและรูปหลายเหลี่ยมของความถี่ ค่ากลางของข้อมูลที่

ไม่ได้แจกแจงความถี่ ค่าเฉลี่ยเลขคณิตของข้อมูลที่แจกแจงความถี่ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณและสามารถนำไปใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค 021 คณิตศาสตร์

: ศึกษาและฝึกทักษะการพิสูจน์ทฤษฎีบทและข้อสรุปเบื้องต้นทางเรขาคณิตในเรื่องรูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และวงกลม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา มีความสามารถในการใช้เหตุผล และสามารถนำไปใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค 022 คณิตศาสตร์

: ศึกษา ฝึกทักษะการคิดคำนวณและฝึกทักษะการแก้โจทย์ปัญหาในเรื่องการแปรผันเศษส่วนของพหุนาม และการแก้สมการเศษส่วนของพหุนาม เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะในการคิดคำนวณ และนำไปใช้ได้

คำอธิบายรายวิชา ค 031 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 1, ค 032 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 2, ค 033 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 3 และ ค 034 เสริมทักษะคณิตศาสตร์ 4

: ฝึกทักษะการคิดคำนวณ และการแก้โจทย์ปัญหาโดยการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมที่สอดคล้องกับเนื้อหาในวิชาบังคับ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจมีทักษะในการคิดคำนวณและแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างคล่องแคล่วและแม่นยำยิ่งขึ้น (กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ, 2535 :บทนำ-115)

จากโครงสร้างของหลักสูตรต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้ว มักจะมีการสอบคัดเลือคนักเรียนเพื่อเข้าเรียน ซึ่งก็คือการพยายามสร้างเครื่องมือเพื่อจะวัดว่าคุณคนใดที่เข้ามาเรียนแล้วจะสามารถเรียนได้สำเร็จตามหลักสูตรนั้น ๆ ต้องการ ดังนั้นผู้คัดเลือกจึงจำเป็นต้องรู้เสียก่อนว่า มีองค์ประกอบอะไรบ้างที่ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้จนจบหลักสูตรนั้น ๆ แล้วพยายามสร้างเครื่องมือที่จะวัดองค์ประกอบที่ต้องการ จึงจะทำให้การคัดเลือคนั้นตรงจุดมุ่งหมาย

องค์ประกอบที่สำคัญในการเรียนรู้มีอยู่ 3 ประการ คือ

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ปัญญา (Intellectual)
3. การปรับตัว (Adjustment)

ด้านความรู้ ก็คือผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาต่าง ๆ การทดสอบความรู้ มีความจำเป็นก็เพื่อที่จะดูว่า บุคคลนั้นมีความรู้ในสาขาวิชาที่จำเป็นต่อการเรียนเพียงพอหรือไม่ ในด้านนี้ถ้าหากไม่มีความสิ้นเปลืองมากก็อาจจะมีการพิจารณาติดตามดูจากผลการเรียนที่ผ่านมา เพราะการสอบเลื่อนชั้น สอบซ่อม อะไรเหล่านี้ก็เป็นการวัดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนอยู่แล้ว

ด้านปัญญา เป็นความสามารถทางด้านสมอง คุณลักษณะอันนี้เป็นสิ่งสำคัญยิ่งในการศึกษาหาความรู้ และความสามารถอันนี้ยากแก่การที่จะอบรมสั่งสอนกันได้ ต้องอาศัยความรอบรู้ที่สร้าง

สมกันมาตั้งแต่ต้น การวัดด้านนี้เป็นการดูความสามารถของแต่ละบุคคล ความต้องการในการเรียนวิชาต่าง ๆ ย่อมขึ้นอยู่กับความถนัดโดยเฉพาะของแต่ละบุคคล บุคคลจะเรียนประวัติศาสตร์ได้ดีควรจะเป็นผู้ที่มีความสามารถในด้านความจำสูง แต่ผู้ที่เรียนวิทยาศาสตร์ควรจะเป็นผู้ที่มีความสามารถด้านคณิตศาสตร์และเหตุผลสูงกว่าด้านความจำ ความแตกต่างกันในเรื่องสมองนี้เองเป็นดัชนีชี้ให้เห็นว่า เขาควรจะมีอาชีพที่ต้องใช้ความสามารถด้านใดจึงจะเหมาะสมที่สุดสำหรับเขา และจากการที่ทราบความสามารถหรือความถนัดนี้ เขาก็ควรจะได้เริ่มเขียนหรือทำการฝึกฝนเสียตั้งแต่ต้น การวัดด้านปัญญานี้มีความสำคัญต่อการสอบคัดเลือกเข้าเรียนไม่น้อยไปกว่าการวัดด้านความรู้ เพราะการเรียนในโรงเรียนมัธยมแบบประสมนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องมีการสอบวัดความถนัดของเด็ก มิฉะนั้นแล้วการแนะแนวให้เด็กเลือกอาชีพหรือเลือกเรียนในสายวิชาชีพต่าง ๆ ก็เป็นแต่เพียงการคาดคะเน หรือเดาเอาเท่านั้น

การปรับตัว บุคคลถึงแม้จะมีทั้งความรู้และปัญญาดี แต่ถ้าไม่รู้จักปรับตัวให้เข้าสู่ภาวะภายใต้สิ่งแวดล้อมใหม่ไม่ใช่ง่าย จะเห็นว่ามีนักศึกษาจำนวนไม่น้อยที่เรียนหนังสือเก่ง แต่ขาดความสามารถในการปรับตัว ทำให้เกิดการผิดหวังในการเรียน

2.13 ประวัติหมากรุกไทยและหมากฮอส กฎ กติกา และวิธีเล่น

1. ประวัติหมากรุกไทย

หมากรุกไทยเป็นเกมหรือการเล่นสนุกในร่มที่นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลาย แต่ไม่ปรากฏว่าเริ่มเล่นมาตั้งแต่สมัยใด หรือ พ.ศ. ใด ไม่มีประวัติเด่นชัด แต่ตามหลักฐานจากเอกสารหอสมุดแห่งชาติกล่าวถึงหมากรุกไทยเอาต้นแบบมาจากประเทศอินเดีย

กระดานหมากรุกไทย

ในกระดานหมากรุกไทยจะมีทั้งหมด 64 ตา แถวนอน 8 ตา มีตัวอักษรกำกับเรียงจากซ้ายไปขวา คือ ก ข ค ง จ ฉ ช ฎ แถวดั่ง 8 ตา มีตัวเลขกำกับจากแถวล่างไปหาแถบนคือ 1 ถึง 8

ตัวอย่างกระดานหมากรุกไทย

บน	8								
	7								
	6								
	5								
	4								
	3								
	2								
ล่าง	1								
ซ้าย		ก	ข	ค	ง	จ	ฉ	ช	ฎ
									ขวา

อักษรย่อ - ในหมากรุกไทยแต่ละตัวจะใช้อักษรย่อ คือ

- ข เท่ากับ ขุน
 ร เท่ากับ เรือ
 ม เท่ากับ ม้า
 มี เท่ากับ เม็ด
 บ เท่ากับ เบี้ย
 ง เท่ากับ เบี้ยหาง

จำนวนหมาก

- เรือ มี 4 ตัวแบ่งเป็น 2 พวกๆ ละ 2 ตัว
 ม้า มี 4 ตัวแบ่งเป็น 2 พวกๆ ละ 2 ตัว
 โคน มี 4 ตัวแบ่งเป็น 2 พวกๆ ละ 2 ตัว
 เม็ด มี 2 ตัวแบ่งเป็น 2 พวกๆ ละ 1 ตัว
 ขุน มี 2 ตัวแบ่งเป็น 2 พวกๆ ละ 1 ตัว
 เบี้ย มี 16 ตัวแบ่งเป็น 2 พวกๆ ละ 8 ตัว

เครื่องหมาย - เครื่องหมายที่ใช้ในหมากรุกไทย มีอยู่ 12 ตัว คือ

1. เครื่องหมายขีด (-) หมายถึง “เดินไป”
2. เครื่องหมายคูณ (x) หมายถึง “กิน”
3. เครื่องหมายอัศเจรีย์ (!) หมายถึง “แค้นที่ดี”
4. เครื่องหมายอัศเจรีย์คู่ (!!) หมายถึง “แค้นดีมาก”
5. เครื่องหมายคำถาม (?) หมายถึง “แค้นไม่ดี” หรือ “ผิดพลาด”
6. เครื่องหมายคำถามคู่ (??) หมายถึง “แค้นไม่ดีถึงแพ้” หรือ “ผิดพลาดถึงแพ้”
7. เครื่องหมายเท่ากับงอ (=ง) หมายถึง “ได้เป็นเบี้ยหาง”
8. เครื่องหมายบวก (+) หมายถึง “รุก”
9. เครื่องหมายลบบวก (ป+) หมายถึง “เปิดรุก”
10. เครื่องหมายบวกคู่ (++) หมายถึง “รุกจน”
11. เครื่องหมายบวกลบ (±) หมายถึง “หมากขาวเริ่มเป็นต่อ”
12. เครื่องหมายลบบวก (干) หมายถึง “หมากดำเริ่มเป็นต่อ”

ตัวหมากรุก : ตัวหมากรุกที่ใช้เดินบนกระดานทั้งสองฝ่ายนั้นมีจำนวนขุนและพลรบเท่ากัน หมากรุกแต่ละตัวนอกจากจะมีกฎเกณฑ์บังคับในการเดิน ซึ่งไม่ผู้จะเหมือนกันนักแล้วยังมี “ศักดิ์นา” แตกต่างกัน ไม่ได้หมายถึงเฉพาะค่าตัวของมัน แต่หมายถึง “ศักดิ์” ในการนับ เมื่อมีการหนีการไล่ ซึ่งเป็นขั้นที่เรียกว่า “เดินหมากรุกได้คล่อง” ลักษณะรูปร่างและวิธีการเดินของแต่ละตัวหมากรุกของแต่ละฝ่ายจะประกอบด้วย ขุน โคน เม็ด ม้า เรือ และเบี้ย จำนวนเท่ากันดังนี้

ขุน แต่ละฝ่ายจะมีอยู่เพียงหมากรุกเดียวหรือตัวเดียว

โคน แต่ละฝ่ายจะมีอยู่ด้วยกัน 2 หมากรุกหรือ 2 ตัว

เม็ด แต่ละฝ่ายจะมีอยู่ด้วยกันหมากรุกเดียวหรือเม็ดเดียว

ม้า แต่ละฝ่ายจะมีอยู่ด้วยกัน 2 หมากรุกหรือ 2 ตัว

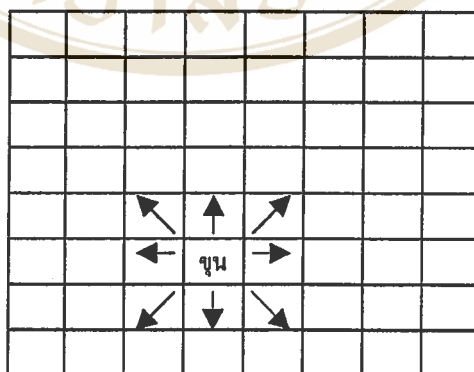
เรือ แต่ละฝ่ายจะมีอยู่ด้วยกัน 2 หมากรุกหรือ 2 ตัว

เบี้ย แต่ละฝ่ายจะมีอยู่ด้วยกัน 8 เบี้ย

รูปลักษณะและกฎเกณฑ์ในการเดินของหมากรุกแต่ละอย่างซึ่งรวมไปถึงเบี้ยด้วย มีดังนี้

ขุน เปรียบได้กับกษัตริย์หรือแม่ทัพ หรือขุนพล หรือจอมทัพ รูปลักษณะของหมากรุกจะกลึงเป็นรูปคล้ายเจดีย์หรือโกฏี ใหญ่กว่าโคนและเม็ดซึ่งมีรูปร่างคล้ายกัน

ขุน มีสิทธิหรือกฎเกณฑ์ในการเดินได้รอบตัวคือเดินหน้าตรงไป เดินหน้าเฉียงตาขวา เียงตาซ้าย เดินออกข้าง ๆ ได้ทั้งปีกขวาและซ้าย ถอยหลังได้เหมือนเดินหน้าทั้งสามตา แต่จะเดินข้ามไปทีละขั้ว 2 ขั้วไม่ได้ เดินข้ามได้ตาเดียวเท่านั้น ดังภาพ

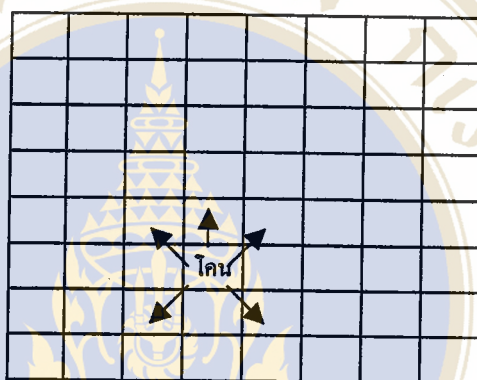


สิทธิการเดินของขุน

ขุน มีสิทธิที่จะกินหมากรุกของอีกฝ่ายที่เข้ามาชิดตัวรอบ ๆ ทั้ง 8 ด้าน แต่ทั้งนี้หมายถึงว่า หมากรุกของอีกฝ่ายไม่มีหมากรุกอื่นคุ้มครอง แต่ถ้าหมากนั้นมีหมากรุกอื่นคุ้มครองอยู่ และหมากนั้นเข้ามา ประจัญหน้าในลักษณะของการ “รุก” ก็แปลว่า ขุนจะต้องขยับพาตัวหนี

โคนรูปลักษณะของโคนเหมือนขุน แต่เล็กรองลงมาซึ่งถ้าเทียบขนาดกันระหว่างขุน โคน และเม็ดแล้ว โคนก็มีขนาดกลาง และเม็ดเล็กกว่าโคน เปรียบหมากโคนได้ก็เท่ากับอัศวิน หรือทหารเอกขนานข้างซ้ายขวาของขุน

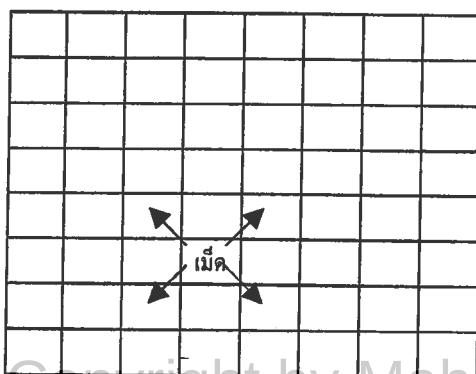
การเดินของโคน โคนเดินคล้ายกับขุน แต่ค้อยกว่าขุนอยู่บ้าง ตรงที่เดินไปข้าง ๆ (ซ้ายและขวา) ไม่ได้อย่างขุน และเดินได้เพียง 5 ด้านเท่านั้นคือเดินไปตรง ๆ (การเดินไปตรง ๆ นี้หมายความว่า เดินไปข้างหน้าของผู้เล่นฝ่ายเจ้าของหมากโคน) เดินเฉียงหน้าซ้ายและขวาลอยหลังเฉียงซ้ายและขวา แต่จะลอยหลังตรง ๆ ไม่ได้ ดังภาพ



สิทธิการเดินของโคน

ส่วนการกินหมากของอีกฝ่ายนั้น จะกินได้ในขอบเขตของตาที่โคนมีอำนาจเดินทั้ง 5 ด้าน

เม็ด รูปลักษณะเดียวกับขุน หรือ โคน แต่เล็กกว่าทั้งสอง เปรียบเม็ดได้ก็เท่ากับนายทหารชั้นรองจากโคน ซึ่งมีอำนาจน้อยกว่าโคนอยู่บ้างตามธรรมเนียม เพราะเม็ดนั้นเดินตรงไปข้างหน้าอย่างโคนไม่ได้ เพียงด้านเดียว แต่เดินเฉียงซ้ายเฉียงขวาขึ้นไปหน้าและลอยหลังแบบโคนรวมเป็น 4 ด้าน น้อยกว่าโคน 1 ตา

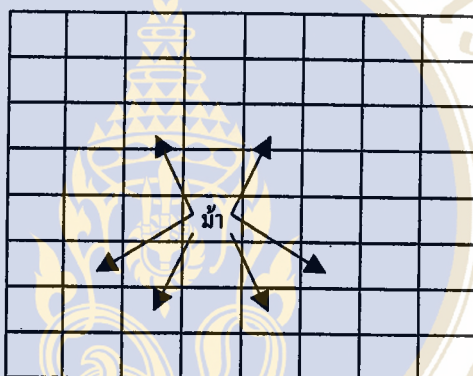


สิทธิการเดินของเม็ด

การกินหมากฝ่ายตรงข้ามของเม็ด ก็จะกินได้ในช่องตารางที่ตนเองมีสิทธิเดิน คือ กินหมากที่อยู่เรียงซ้ายเฉียงขวาทั้งด้านหน้าด้านหลังได้

ม้า รูปลักษณะของม้าก็อย่างที่เห็นในภาพ คือเป็นรูปแค่อม้านั่น แต่ก็เป็นสัญลักษณ์ของมันได้ชัดเจนดี แม้คนที่ไม่เคยเล่นหมากรุกมาก่อน ก็ต้องทายได้ออกกว่าเป็นม้าแน่ ๆ ตัวม้านี้เมื่อเป็นหมากรุกคน เขาก็ใช้สวมหัวโขนรูปม้าเหมือนนางแก้วหน้าม้าสวมเล่นลิเกเหมือนกัน

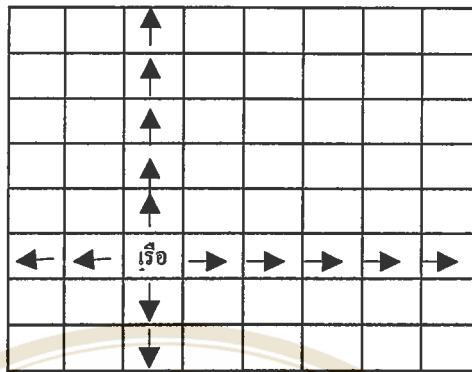
การเดินของม้า ค่อนข้างจะพิสดารกว่าหมากอื่น ๆ ตรงที่ว่า เดินเฉียงข้ามไป 2 ตา คือไปอยู่ตาที่ 3 ซึ่งนี้ก็ไม่ออกกว่าจะเดินอย่างไร จะต้องดูภาพประกอบจึงจะเข้าใจในการเดิน



ม้า เปรียบได้เท่ากับอัศวินม้าในกองทัพ หรือ กองทัพม้ามีอิทธิฤทธิ์ค่อนข้างมากหรือพิสดารกว่าโคน เพราะเนื่องจากยาวกว่าโคนและเม็ด เหยะย่างก้าวแต่ละครั้งบางที่ทำให้ฝ่ายตรงข้ามไม่ทันได้ระวังตัว ต้องเสียไพร่พลไปได้เหมือนกัน

เรือ รูปลักษณะของเรือเหมือนกับหัวเสา หรือยอดเสาในท้องพระโรงที่ตัดเอาเฉพาะยอดหรือคล้ายกับรูปลักษณะของขุนที่ตัดกลางตัวท่อนล่างออกเหลือครึ่งท่อนบน _แต่ปลายยอดแหลมเตี้ยกว่า รูปลักษณะของเรือเป็นแบบที่ไทยเรานิยมกลึงหัวเสาต่าง ๆ เช่น เสาธงหรือขาหิ้งดังที่เห็น

การเดินของเรือ ออกจะมีภัยหรือมีสิทธิมากกว่าหมากตัวอื่น ๆ แม้แต่ขุนผู้เป็นนายเองก็ยังไม่มียุทธิเดินเท่า จะเปรียบได้เท่ากับกองทัพเรือซึ่งมีอาวุธยาวยิงไปได้ไกล ถ้าใช้พร้อมกันทั้งสองลำก็ยิ่งมีฤทธิ์เดชมาก แบบที่เรียกว่า ยิงกราดทีเดียว 2 กระบอก หรือจะเรียกว่ากองทัพอากาศในสมัยนี้ก็ได้อีก เพราะบินได้ไกลสุดกระดาน แต่ต้องบินตรง ๆ จะบินหรือเล่นทะแยงซ้ายขวาไม่ได้ไปไหนถอยหลังได้ทั้งสิ้นทั้งทางยาวทางตรง การใช้เรือเข้าต่อกรกับข้าศึกฝ่ายตรงข้าม ถ้าสามารถเดินเรือได้สะดวกก็ทำให้อีกฝ่ายลุ่มจมย่อยยับลงได้ง่าย เพราะฉะนั้น ผู้เล่นแต่ละฝ่ายจึงต้องพยายามรักษาเรือไว้เป็นอาวุธอย่างเข้มแข็ง ไม่ยอมเอาเรือไปแลกกับหมากอื่นง่าย ๆ



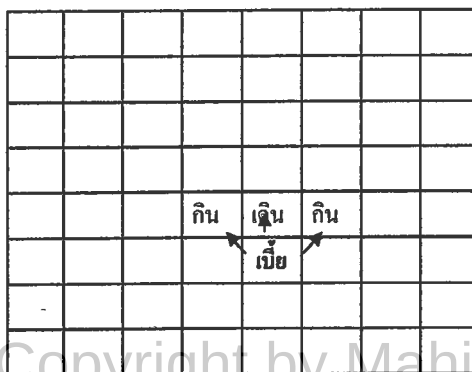
ดูภาพลักษณะการเดินตามลูกศรของเรือแล้ว จะเห็นได้ว่ามันเดินได้ไกลขนาดไหน แปลว่าจะเดินไปถึงที่ตาก็ได้ในเส้นทางของมัน และการกินของมันก็กินหมากที่เข้ามาอยู่ในเส้นทางของมันได้ตามอำนาจ แต่เรือก็มีข้อตกลงพิเศษกับผู้เล่นอีกฝ่ายได้เหมือนกันว่า จะลดอำนาจลงถ้าอีกฝ่ายมีฝีมือดีกว่า เรียกว่าเป็นการต่อรองแข่งขันกัน

วิธีการนี้ เรียกว่า “ตะแคงเรือ” คือตะแคงเรือหรือหงายขึ้น เรือก็จะลดอำนาจลงไม่มีศักดิ์ศรีเท่ากับเม็ดหรือเบี้ยหงาย คือเดินตรงยาวสั้นเหมือนเดิมไม่ได้ แต่เดินทะแยงขึ้นลงเหมือนเม็ด จะเปรียบได้ก็เท่ากับว่า เอาเรือออกเสียถ้า แล้วเติมเม็ดให้อีก 1 เม็ดนั่นเอง

เบี้ย เบี้ยก็เปรียบเหมือนไพร่พลชั้นผู้น้อย ถูกใช้ให้ออกไปรบเป็นด่านหน้า ตายก่อนหมากอื่น ๆ เมื่อเริ่มต้นเดินก็ต้องเดินหน้าเรื่อยไป จะถอยหลังก็ไม่ได้ เดินหน้าไปที่ละตา ถ้ามีเบี้ยหรือหมากข้าศึกฝ่ายตรงข้ามขวางหน้าอยู่ตาชิดกันก็เดินต่อไม่ได้ แต่มีอำนาจกินหมากของอีกฝ่ายได้โดยวิธีกินทะแยง จะกินตรง ๆ ไม่ได้

แต่เบี้ยก็มีสิทธิพิเศษอยู่อย่าง คือถ้าเดินเข้าไปถึงด่านหน้าของข้าศึกได้โดยปลอดภัยก็จะได้รับสิทธิพิเศษเรียกว่า “เบี้ยหงาย” คือหงายท้องเบี้ยขึ้น ทำนองเดียวกันว่าได้เลื่อนยศเลศคราวนี้ก็ต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการเดินใหม่ เป็นเดินทะแยงเหมือนเม็ด หรือเท่ากับเม็ดตัวหนึ่ง จะเดินตรง ๆ เหมือนเดิมไม่ได้ แต่ทะแยงถอยหลังเดินหน้าได้เหมือนเม็ดหรือ “เรือตะแคง”

อยากทราบว่า “เบี้ยหงาย” และ “เรือตะแคง” เดินอย่างไร ก็ดูที่ภาพตารางของเม็ดที่แสดงด้วยลูกศรชี้



2. ประวัติหมากฮอส

หมากฮอสเป็นเกมสละเล่นของคนไทยที่มีมานานและไม่ปรากฏแน่ชัด แต่เป็นกีฬาที่นิยมเล่นกันแพร่หลายมาก ให้ทั้งความเพลิดเพลินหรือจะเล่นเพื่อฝึกสมองก็ได้ ซึ่งผู้เล่นจะต้องมีคุณสมบัติหลายอย่างประกอบกันจึงจะทำให้ฝีมือดีขึ้นได้ อาทิ ต้องมีไหวพริบและปฏิภาณดี สามารถแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าได้ทันทั่วทั้งและถูกต้อง รู้ถึงกลลวงและการช้อนกลตอบโต้คู่ต่อสู้ได้ และที่สำคัญต้องมีความจำดี ผู้ที่มีความจำดีย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้เสมอ เพราะลีลาและการเดินย้อมมีซ้ำกันได้มาก จะช่วยให้สามารถแก้ไขการเดินในภายหลังได้ดีขึ้น และในขณะเดียวกันก็สามารถรู้ถึงจุดอ่อนของรูปหมากของคู่ต่อสู้ได้ดีเช่นกัน (ไพศาล พิษมงคล, 2528 : คำนำ)

นอกจากนี้ วินัย ลิ้มดำรงจิต (มปป. บทหน้า-4) ได้กล่าวถึงประวัติหมากฮอส เชื่อกันว่าหมากฮอส (Checkers) มีกำเนิดมาจากหมากรุก (Chess) โดยดัดแปลงรูปแบบและกติกาการเล่นให้ง่ายขึ้น แม้แต่เด็กก็สามารถเรียนรู้และเล่นได้ในเวลาไม่นาน คำว่า Checkers หมายถึงตาหมากรุก การเดินของเบี้ยคล้ายกับการเดินของราชินี (Queen) ในหมากรุกสมัยแรก ๆ (เดินเหมือนเม็ดในหมากรุกไทย) แต่ถอยหลังไม่ได้ เมื่อเดินไปจนสุดกระดานด้านตรงข้ามจะมีการเปลี่ยนแปลงของเบี้ยในหมากรุก เบี้ยจะเลือกเปลี่ยนเป็นหมากนาย (Pieces) ตัวใดก็ได้ แต่ในหมากฮอส เบี้ยจะเปลี่ยนเป็นฮอสและสามารถเดินถอยหลังได้

จากหลักฐานทางประวัติศาสตร์ ทำให้เราทราบว่าหมากรุกมีต้นกำเนิดทางตอนเหนือของประเทศอินเดีย ประมาณปี พ.ศ. 1113 และหมากฮอสเริ่มปรากฏครั้งแรกในบันทึกภาษาสเปน ปี พ.ศ. 2090 ก่อนจะแพร่หลายไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของโลก

ในยุคกลาง (Middle Age) หมากฮอสถูกเรียกขานว่าเป็น “หมากรุกของผู้หญิง” (chess for ladies) โดยยังมีหลักฐานแสดงให้เห็นในภาษาปัจจุบันของชาติต่าง ๆ เช่น Jeudes dames ในภาษาฝรั่งเศส Damenspiel ในภาษาเยอรมัน และ Giuoco delle dame ในภาษาอิตาลี เป็นต้น

กติกาหมากฮอสท้องถิ่นแต่ละประเทศจะมีส่วนปลีกย่อยแตกต่างกันออกไป เช่น ในสเปนและไทย ฮอสสามารถเดินได้ยาวเหมือนบิชอป (Bishop) ของหมากรุก ในอิตาลี เบี้ยตัวเดียวจะกินฮอสไม่ได้ และในโปแลนด์ใช้เล่นบนตาราง 10 x 10 ช่อง (เท่ากับ 100 ช่อง) มีเบี้ยข้างละ 20 ตัว เป็นต้น

หมากฮอสไทย (Thai Checkers)

ดัดแปลงมาจากหมากฮอสสากล ความแตกต่างก็คือ ฮอสสามารถเดินได้เหมือนบิชอป (Bishop) และลดเบี้ยเหลือฝ่ายละ 8 ตัว การแปรูปมีน้อยกว่า ถ้าค้นคว้าและฝึกฝนจนเชี่ยวชาญแล้วจะเล่นไม่แพ้เลย เมื่อหมากฮอสไทยพัฒนาถึงจุดหนึ่งแล้วก็คงจะได้ชื่อว่าเป็นกีฬาแห่งการเสมอเช่น

กัน การใช้กติกา 3 ก้าวบังคับไม่อาจช่วยได้มาก และดูไม่สมเหตุสมผลสำหรับกีฬาที่ต้องการความเป็นอิสระในการตัดสินใจ ดังนั้นรูปแบบและกติกาการเล่นหมากฮอสไทยคงจะมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต เพื่อให้คงเป็นกีฬาแห่งการสร้างสรรค์และความเพลิดเพลินต่อไป

หมากฮอสสากล (Checkers)

เป็นหมากฮอสที่เป็นที่ยอมรับและใช้แข่งขันทั้งระดับประเทศและระหว่างประเทศ ผู้เล่นทั้ง 2 ฝ่ายจะมีเบี้ยข้างละ 12 ตัว ฝ่ายดำเดินก่อนเมื่อเบี้ยเปลี่ยนเป็นฮอส (Checker King) อีกฝ่ายหนึ่งจะสวมมงกุฎให้โดยใช้เบี้ยสีเดียวกันวางซ้อนลงไปอีก 1 ตัว ฮอสจะเดินหน้าหรือถอยหลังก็ได้ครั้งละ 1 ตัว

การเล่นหมากฮอสสากลในปัจจุบันได้ถูกค้นคว้าแ่่งมุมการเดินต่าง ๆ จนเกือบหมดสิ้น ดังนั้นถ้าให้เลือกเดินอย่างอิสระ (go-as-you-please) นักเล่นที่เก่ง (master) สามารถเดินเสมอที่กระดานก็ได้เท่าที่ต้องการเล่น ยกเว้นแต่จะเสี่ยงเดินเพื่อเอาชนะ ในการแข่งขันจึงเต็มไปด้วยการเสมอ เช่น การแข่งขันชิงแชมป์ระหว่าง Andrew Anderson กับ James Wyllie ปรากฏว่าเสมอกันถึง 54 กระดาน หมากฮอสจึงได้ชื่อว่าเป็นกีฬาแห่งการเสมอกัน (drawn game) ภายหลังจึงมีการใช้กติกา 2 ก้าวบังคับ (47 วิธี) และ 3 ก้าวบังคับ (137 วิธี) สำหรับการเปิดหมาก (opening) ซึ่งเราได้ดัดแปลงนำมาใช้

การแข่งขันที่สำคัญของหมากฮอส เป็นการแข่งขันประเภททีมระหว่างประเทศ เริ่มมีครั้งแรกปี พ.ศ. 2427 ระหว่างอังกฤษกับสกอตแลนด์ ในปี พ.ศ.2448 อังกฤษส่งทีมข้ามทวีปไปแข่งขันกับสหรัฐอเมริกา จนถึงปัจจุบันนี้ก็ยังมีการจัดการแข่งขันระหว่างประเทศอยู่ แม้จะไม่กว้างขวางและเป็นที่นิยมเท่าหมากรุกก็ตาม

หมากกล

ปกติในการเล่นหมากฮอส ผู้เล่นจะถูกจำกัดในการใช้ความคิดเพราะเงื่อนไขที่ต้องเริ่มต้นเหมือนกันทุกครั้งคือมีเบี้ยทั้ง 2 ฝ่ายเท่ากัน วางในลักษณะเดียวกัน รูปแบบการเดินบางครั้งก็ซ้ำซาก จึงได้มีการคิดหมากกลขึ้นมาหลักสภาพจำใจ เพื่อฝึกการใช้ความคิดและเพื่อความสนุกสนาน

หมากกลคือการตั้งหมากบนกระดานหมากฮอส ปกติการเดินและกินจะใช้กติกาหมากฮอส ยกเว้นบางรูปที่มีเงื่อนไขต่างกันไป หมากที่ตั้งประกอบด้วย 2 ฝ่าย ไม่จำกัดจำนวนเบี้ยหรือฮอส ดังนั้นฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งหรือทั้งสองฝ่ายอาจจะมีเบี้ยมากกว่า 8 ตัว หรืออาจจะมีฮอสโดยที่คู่ต่อสู้ยังไม่เปิดช่องทางให้เข้าฮอสได้ เมื่อตั้งหมากกลแล้วผู้เล่นจะต้องคิดว่าผลจากการเล่นดีที่สุดของทั้ง 2 ฝ่ายเป็นอย่างไร

เฉลยหรือคำตอบของหมากกล มาจากการเลือกทางเดินที่ดีที่สุดของทั้ง 2 ฝ่าย โดยจะต้องแสดงให้เห็นว่าฝ่ายใดแพ้-ชนะหรือเสมอได้อย่างไร หมากกลส่วนใหญ่จะมีเฉลยเพียงวิธีเดียว

หมากกลทุกรูปจะต้องมีเงื่อนไขตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป เช่น

1. กำหนดให้ฝ่ายใดเดินก่อน
2. ถ้าผลเสมอกันให้ฝ่ายใดชนะ
3. กำหนดให้เดินชนะภายในกี่ตา
4. ถ้าฝ่ายใดเข้าฮอสได้ ให้ชนะ
5. ฝ่ายใดถูกกินหมากก่อนเป็นฝ่ายชนะ เป็นต้น

หมากกลแบ่งออกตามความยากง่ายเป็น 5 ระดับ ตั้งแต่ระดับ 1 ถึงระดับ 5 โดยระดับ 1 เป็นหมากกลอย่างง่าย ระดับ 2 เป็นหมากกลปานกลางค่อนข้างง่าย ระดับ 3 เป็นหมากกลปานกลาง ระดับ 4 เป็นหมากกลปานกลางค่อนข้างยาก และระดับ 5 เป็นหมากกลอย่างยาก

การเล่น

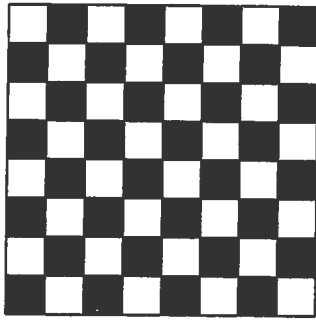
ทั้ง 2 ฝ่ายผลัดกันเดินฝ่ายละครึ่ง จนกว่าจะรู้ผลแพ้-ชนะหรือเสมอ เบี้ยทุกตัวเดินเหมือนกันหมด คือเดินทแยงไปข้างหน้าตามช่องดำที่ละช่อง จะถอยหลังไม่ได้ เมื่อเดินไปจนสุดกระดาน อีกด้านหนึ่งจะเปลี่ยนเป็นฮอส เรียกว่าเข้าฮอส แสดงด้วยลักษณะที่ทำให้เห็นว่าต่างจากเบี้ย โดยใช้เบี้ย 2 ตัวซ้อนกันหรือเปลี่ยนเป็นหมากอื่น ฮอสสามารถเดินไปข้างหน้าหรือข้างหลังที่ช่องก็ได้ตามแนวทแยง

การกิน

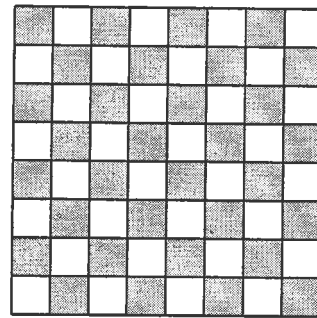
เมื่อถึงจังหวะเดินแล้ว มีหมากของอีกฝ่ายหนึ่งวางในตำแหน่งตาเดินของหมาก และมีช่องดำวางอยู่หลังหมากของคู่ต่อสู้ในแนวตาเดินของหมากนั้น ฝ่ายเดินสามารถกินหมากของคู่ต่อสู้ได้ โดยยกหมากข้ามหมากของคู่ต่อสู้ไปลงช่องดำที่วางอยู่นั้นแล้วยกหมากที่ถูกกินนั้นออกไป การกินอาจจะกินได้ครั้งละหลายตัว (หรือหลายต่อ) โดยเงื่อนไขเดียวกัน เมื่อมีจังหวะกินจะต้องกินเสมอ

การตัดสิน

1. ถ้าฝ่ายใดถูกกินหมากจนหมดก่อน ถือว่าเป็นฝ่ายแพ้
2. ฝ่ายใดที่เมื่อถึงตาเดินแล้ว ไม่สามารถเดินหมากตัวใดได้เลยถือว่าเป็นฝ่ายแพ้
3. ถ้าแต่ละฝ่ายต่างมีหมากเหลืออยู่และไม่สามารถกักหรือกินคู่ต่อสู้ให้หมดหรือลดจำนวนลงได้ ให้ถือว่าเสมอกัน ขึ้นอยู่กับความยินยอมของทั้ง 2 ฝ่าย หรือการตัดสินของกรรมการ
4. ถ้ามีการเดินซ้ำรูป 3 ครั้ง ถือว่าเสมอ



รูปที่ 1



รูปที่ 2

อุปกรณ์การเล่นหมากฮอส

หมากฮอส คือกีฬาประเภทหมากกระดานชนิดหนึ่งประกอบด้วยผู้เล่น 2 ฝ่าย โดยทั่วไปนิยมเล่นฝ่ายละ 1 คน แต่ก็อาจเล่นได้ฝ่ายละหลายคน เพื่อช่วยกันคิดแก้ตัวและช่วยระวังการเดินที่อาจผิดพลาด โดยมีอุปกรณ์การเล่นหมากฮอส ได้แก่ กระดานและหมาก หมายความว่ารวมถึงเบี้ยและฮอส เบี้ย คือหมากที่ใช้ตอนเริ่มเล่น เมื่อเดินไปจนสุดกระดานด้านตรงข้าม จะเปลี่ยนเป็นฮอส ซึ่งกระดานทำด้วยวัสดุพื้นเรียบทำเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส แบ่งแต่ละด้านออกเป็น 8 ส่วนเท่ากัน จะได้สี่เหลี่ยมจัตุรัสเล็ก ๆ รวม 64 รูป แต่ละรูปเรียกว่าช่องหรือตา ทำเป็นสีดำ 32 ช่อง และช่องขาว 32 ช่องสลับกัน ช่องสีเดียวกันจะมีมุมชนกันในแนวทแยง โดยช่องดำจะเริ่มที่มุมซ้ายล่างของทั้ง 2 ฝ่าย ใช้เล่นเฉพาะช่องดำ (ดูรูปที่ 1) สำหรับหมากที่ใช้เล่นจะมีฝ่ายละ 8 ตัว ใช้แรงงาให้เห็นถึงความแตกต่าง (ดูรูปที่ 2)

2.14 ความหมายของความถนัดทางการเรียน

จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 (2530 : 367) ได้อธิบายความหมายของถนัด คือ สันทัด ชำนาญ เช่น ถนัดแต่งกลอน สะดวก แม่นยำ

นอกจากนี้ยังมีนักวิชาการให้ความหมายของ “ความถนัด” (Aptitude) ไว้ดังนี้

ฟรีแมน (Freeman, 1966 : 431) ให้ความหมายความถนัดคือผลรวมของคุณลักษณะต่างๆ ที่บ่งชี้ให้เห็นถึงสมรรถวิสัยของแต่ละคน จากการที่จะได้มาซึ่งความรู้ ทักษะ หรือการตอบสนองโดยวัดจากแบบทดสอบความถนัดเพื่อวัดสมรรถภาพของความสามารถในกิจกรรมเฉพาะภายในพิสัยที่จำกัด

อห์แมนและกล็อก (Ahman and Glock, 1968 : 1-16 อ้างถึงในบุญชม ศรีสะอาด) ให้ความหมายความถนัดคือ สมรรถวิสัยของบุคคลที่จะเรียนรู้ ดังนั้นเครื่องมือในการประเมินผลความถนัดจึงสร้างขึ้นเพื่อพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ที่จะเกิดขึ้น ถ้าหากคนนั้นได้รับการฝึกฝนที่เหมาะสม

สนอง ศิริกุลวัฒนา (ม.ป.ป.) ให้ความหมาย “ความถนัด” คือ วิสัยทัศน์และความเจริญของสมองในการรับรู้ซึ่งตรงกับความหมายของคำว่า “ฉลาด” สมรรถภาพทางสมองเป็นสำคัญอย่างยิ่งที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลขึ้น

สมบูรณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (2513 : 11) ได้กล่าวถึง ความถนัดทางการเรียน เป็นปัจจัยอันสำคัญยิ่งที่จะช่วยชี้แนวทางของบุคคลในการที่จะเลือกเรียนวิชาหรืออาชีพที่ตนถนัด คุณสมบัติอันนี้มีความจำเป็นอย่างยิ่งในด้านการเรียน เพราะจะทำให้บุคคลได้ฝึกฝนและเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้เขาประสบความสำเร็จในชีวิตได้ดีกว่าการที่จะไปเที่ยวเจ้ญให้เรียนในทางที่ตนไม่ถนัด และมีความเที่ยงตรงด้วย คือต้องเป็นข้อสอบที่วัดสมรรถภาพด้านนั้น ๆ อย่างแท้จริง จึงจำเป็นที่จะต้องรู้แบบต่าง ๆ ของข้อสอบที่วัดสมรรถภาพสมองแต่ละด้าน

ชวาล แพรัตกุล (2513 อ้างถึงในบุญชม ศรีสะอาด) ได้สรุปความหมายของความถนัดออกเป็น 5 ประการ ได้แก่

1. ความถนัดไม่หมายถึงความรู้ คือ ไม่ต้องการวัดว่าเราจะสามารถระลึกสิ่งที่เคยมีประสบการณ์ออกมาได้มากน้อยเพียงใด แต่ต้องการจะวัดว่านักเรียนสามารถนำความรู้และหลักวิชาต่าง ๆ ตามที่เรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ที่มีรูปแบบแตกต่างเดิม แต่มีความยากง่ายและเนื้อหาคล้ายของเดิมได้มากน้อยเพียงใด คือสามารถเปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่างหน่วยความรู้ต่าง ๆ ขยายความรู้ วิเคราะห์ปัญหาที่ยู่ยากซับซ้อนได้เพียงใด
2. ความถนัดไม่หมายถึงความเร็ว ความถนัดจะถือเอาระดับความยากของงานเป็นหลักในการพิจารณา คือถ้าใครสามารถทำงานที่ยากซับซ้อนได้ถูกต้องมากก็เรียกว่าเป็นคนฉลาดมาก เป็นคนมีปัญญามาก
3. ความถนัดไม่หมายถึงกรรมพันธุ์ นั่นคือไม่จำเป็นว่าลูกจะต้องเก่งและถนัดตามพ่อแม่ บางคนสามารถประกอบอาชีพดำเนินรอยตามพ่อแม่ได้ดี เช่น ตัดเย็บเสื้อผ้าได้ดีเหมือนกับพ่อนั้น อาจเนื่องมาจากสิ่งแวดล้อม การอบรม การฝึกกรรมพันธุ์มีผลต่อทางกาย แต่ไม่รับรองเรื่องการส่งผลต่อทางสติปัญญาซึ่งจะมีอิทธิพลมาก การฝึกฝนสิ่งแวดล้อม ประสบการณ์อยู่มาก
4. ความถนัดไม่หมายถึงสมรรถภาพชนิดเดียว สมองมนุษย์เรานั้นจะประกอบไปด้วยความสามารถหลาย ๆ ชนิด โดยแต่ละชนิดก็มีสัดส่วนของความสามารถแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ด้วยสถิติที่เรียกว่า การวิเคราะห์ตัวประกอบ (Factor Analysis) ก็ได้พิสูจน์ว่ามีสมรรถภาพเฉพาะหรือตัวประกอบเฉพาะหลายชนิด แตกต่างกันไป เช่น สมรรถภาพทางภาษา ซึ่งจะส่งผลให้เก่งด้านการอ่าน การเขียน สมรรถภาพด้านตัวเลข ที่จะช่วยให้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ

5. ความถนัดไม่หมายถึงพรหมลิขิต มนุษย์เราสามารถที่จะยืดหยุ่นหล่อหลอม ปรับปรุงแก้ไขได้ ซึ่งเราจะสังเกตได้จากความเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม อุปนิสัย ฯลฯ เมื่อตอนเป็นเด็กกับตอนเป็นผู้ใหญ่

วิเชียร เกตุสิงห์ (2518 : 2-3) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบความถนัด (Aptitude test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพสมองของคนว่าแต่ละคนจะสามารถเรียนไปได้ไกลเพียงใด สามารถจะเรียนสิ่งนั้นสิ่งนี้ได้แค่ไหนหรือใช้วัดความสามารถอันใหม่ที่เรียกว่าความถนัด ความมุ่งหมายของการทดสอบก็เพื่อจะพยายามพยากรณ์อนาคตของเด็ก โดยอาศัยข้อเท็จจริงในปัจจุบันเป็นรากฐานของการทำนายในปัจจุบัน แบบทดสอบความถนัดแบ่งได้เป็นสองประเภทคือ

ก. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความถนัดทางด้านวิชาการต่าง ๆ เช่น ความถนัดทางด้านภาษา คณิตศาสตร์ เป็นต้น แบบทดสอบนี้ใช้เพื่อวัดเพื่อทำนายว่าเด็กแต่ละคนจะสามารถเรียนต่อไปในทางแขนงใดบ้างและจะเรียนไปได้มากเพียงใด

ข. แบบทดสอบความถนัดเฉพาะ (Specific Aptitude Test) หรือความถนัดพิเศษ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความถนัดที่เกี่ยวกับงานอาชีพต่างๆ หรือความสามารถพิเศษ เช่น ความถนัดเชิงจักรกล ความถนัดทางดนตรี ศิลปะ เกษตรกรรม ชีววิทยา ฯลฯ เป็นต้น

สำหรับแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนนั้น ยังแบ่งออกเป็นแบบทดสอบที่ใช้ความถนัดด้านต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นความถนัดทางการเรียน อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการวิจัยของ Thurstone นักปราชญ์ทางการวัดผลสัมฤทธิ์ก่อน ความถนัดหรือสมรรถภาพด้านต่าง ๆ เหล่านี้เขาเรียกว่า "สมรรถภาพพื้นฐานทางสมอง" (Primary Mental Abilities) ที่สำคัญมีอยู่ด้วยกัน 7 ชนิดคือ

V. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor) ได้แก่ ความสามารถที่จะเข้าใจคำศัพท์ เรื่องราวความสามารถในการตรวจหาเรื่องราวที่ถูกต้อง การต่อเติมประโยคให้สมบูรณ์ การเข้าใจใจความของเรื่องต่าง ๆ ฯลฯ

W. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Word Fluency) ได้แก่ ความสามารถในการพูดออกมาอย่างรวดเร็ว (และถูกต้อง) การแปลความหมายของคำ การแยกคำออกเป็นหมวดหมู่ การประกอบคำได้อย่างรวดเร็ว ฯลฯ

N. องค์ประกอบด้านตัวเลข (Number Factor) ได้แก่ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหามีเหตุผล ความสามารถในการจัดประเภทสิ่งของ การอุปมาอุปไมยเปรียบเทียบ และการสรุป

S. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Relations) ได้แก่ ความสามารถที่จะตรวจตำแหน่งของวัตถุ ความสามารถที่จะเข้าใจว่าเมื่อวัตถุเปลี่ยนทิศทางไปจะมีรูปร่างอย่างไร

P. องค์ประกอบด้านการรับรู้ (Perception Factor) ได้แก่ ความสามารถในการมองเห็นรายละเอียดได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ในเรื่องของความแตกต่างและความคล้ายคลึงกัน รวมทั้งความสามารถที่จะรวบรวมรูปจากการสังเกตเข้าเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน

M. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor) ได้แก่ ความสามารถในการที่จะจดจำความสัมพันธ์แบบที่ไม่ต้องคำนึงถึงความหมาย และการจดจำความหมายของสิ่งต่าง ๆ และเรื่องราวต่าง ๆ ได้

แก้วตา ขาวเหลือง (2535 : 16) ได้กล่าวถึง ความแตกต่างระหว่างแบบสอบถามความถนัดกับแบบสอบถามสัมฤทธิ์ผลนี้พิจารณาได้ 2 แง่ แง่หนึ่งเป็นความแตกต่างในเรื่องระดับของความเป็นระเบียบของประสบการณ์ที่มีมาก่อนการตรวจสอบ แบบสอบถามความถนัดวัดผลการเรียนรู้ภายใต้สภาพการณ์สัมพันธ์ที่ไม่สามารถควบคุมได้ ส่วนแบบสอบถามสัมฤทธิ์ผลวัดการเรียนรู้ภายใต้สภาพการณ์ที่ควบคุมได้บางส่วน อีกแง่หนึ่งเป็นความแตกต่างในเรื่องการนำไปใช้ แบบสอบถามความถนัดใช้ทำนายผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ส่วนแบบสอบถามสัมฤทธิ์ผลใช้ประเมินสถานภาพของบุคคลเป็นครั้งสุดท้ายหลังจากเสร็จสิ้นการฝึกฝน โดยเห็นว่าแต่ละบุคคลสามารถทำอะไรได้บ้าง อย่างไรก็ตามประเภทอาจจะขึ้นอยู่กับความเฉพาะเจาะจงและความเป็นระเบียบของการเรียนรู้ที่มีอยู่ก่อนแล้ว ในขณะที่แบบสอบถามสัมฤทธิ์ผลครอบคลุมประสบการณ์ของการศึกษากว้าง ๆ ที่มีได้เป็นมาตรฐาน ในทำนองคล้ายกัน และสอบถามสัมฤทธิ์ผลนี้อาจจะใช้เป็นเครื่องมือทำนายผลการเรียนในอนาคตได้เช่นเดียวกับแบบสอบถามความถนัด

รัตนา ศิริพานิช (2533 : 30) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพของคนที่ เพื่อที่จะทราบว่าเขามีความถนัดด้านใด ควรที่จะสนับสนุนให้เรียนสาขาไหน มีอาชีพอย่างไรจึงจะเหมาะสม ความสามารถที่เรียกว่าความถนัดนี้เป็นสิ่งที่เกิดจากการสะสมประสบการณ์เก่า ๆ ในอดีตตั้งแต่เริ่มเรียนรู้มา ซึ่งไม่จำเป็นต้องเน้นเฉพาะการเรียนรู้ในสถานศึกษาเท่านั้น เป็นประสบการณ์โดยทั่ว ๆ ไปในชีวิตของบุคคลนั้น (general life experience) จุดมุ่งหมายของการทดสอบชนิดนี้ ทำเพื่อพยากรณ์อนาคตมากกว่าการตรวจสอบสิ่งที่เรียนรู้มาในอดีต

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2541 : 19-27) ได้กล่าวถึงความถนัดแบ่งการวัดออกเป็น 2 พวก คือ ความถนัดทั่วไป (General Aptitude) บางทีเรียกว่า ความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude) ความถนัดเฉพาะหรือพิเศษ (Specific Aptitude)

ความถนัดทั่วไปหรือความถนัดทางการเรียน นิยมการวัดความสามารถด้านภาษา (Verbal) ความสามารถด้านปริมาณตัวเลข (Quantitative) และความสามารถด้านเหตุผล (Reasoning) แต่ละ

ด้านจะมีรูปแบบการเขียนข้อสอบหลาย ๆ รูปแบบ เมื่อวัดรวมแล้วคะแนนที่ได้ถือเป็นความถนัดหรือความสามารถทั่วไป เช่น ตัวอย่างแบบทดสอบความถนัดทั่วไปที่ใช้มากคือ SAT (Scholastic Aptitude Test) ซึ่งใช้เพื่อสอบคัดเลือกเข้าเรียนระดับปริญญาตรี GRE (Graduate Record Examinations) ฉบับนี้ใช้สอบคัดเลือกผู้ที่ต้องการเรียนต่อในระดับบัณฑิตศึกษา คือ ปริญญาโทและปริญญาเอกเท่านั้น

ส่วนการวัดความถนัดเฉพาะหรือความถนัดพิเศษ โดยมากจะมองในแง่ความถนัดทางอาชีพเฉพาะที่ใช้ความสามารถพิเศษกว่าอาชีพอื่น ๆ เช่น ศิลปะ ดนตรี กายกรรม เป็นต้น เช่น แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของประสาทกลไกในร่างกาย (Motor Functions) แบบทดสอบความถนัดทางเชิงกล (Mechanics Aptitudes) แบบทดสอบความถนัดทางงานเสมียน (Clerical Aptitudes) แบบทดสอบทางศิลปะ (Artistic Aptitudes) และความถนัดทางด้านดนตรี (Musical Aptitudes) เป็นต้น

ประโยชน์ของแบบทดสอบความถนัด ส่วนใหญ่ใช้ในการสอบคัดเลือก ใช้ในการแยกประเภทนักเรียน ใช้ในการวินิจฉัยความสามารถ ใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จ ใช้สำหรับวัดพัฒนาการ ใช้สำหรับเปรียบเทียบสติปัญญา ใช้ในการประเมินผลการศึกษา และใช้ในการวิจัย ฯลฯ เป็นต้น

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2542 : 72-75) ได้กล่าวถึง แบบทดสอบความถนัด (Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดสมรรถภาพทางสมองของคนว่ามีความรู้ความสามารถมากน้อยเพียงใด และมีความสามารถทางด้านใดเป็นพิเศษ แบบทดสอบประเภทนี้แบ่งออกเป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบความถนัดที่วัดความสามารถทางวิชาการว่ามีความถนัดในวิชาอะไร ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการเรียนต่อแขนงวิชานั้น และจะสามารถเรียนไปได้มากน้อยเพียงใด

2. แบบทดสอบความถนัดพิเศษ (Specific Aptitude Test) เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถพิเศษของบุคคล เช่น ความถนัดทางดนตรี ทางกายภาพ ทางศิลปะ เป็นต้น ใช้สำหรับการแนะแนวการเลือกอาชีพ

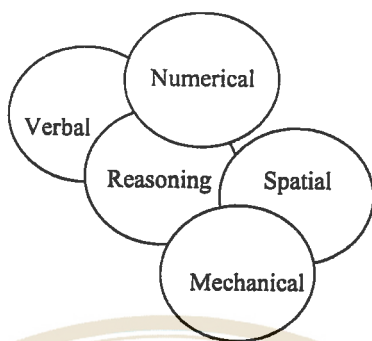
สนอง ศิริกุลวัฒนา (ม.ป.ป.) ได้กล่าวถึง การวัดความถนัดทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน (Scholastic Aptitude Test) นั้น เป็นการทดสอบเพื่อวัดดูว่าบุคคลมีความถนัด มีสติปัญญา มีศักยภาพที่จะเรียนรู้ (potential to learn) ในอนาคตได้ดีเพียงใด การวัดความถนัดทางการเรียนนั้น เป็นการนำผลของการทดสอบเป็นเครื่องทำนายความสำเร็จของการเรียนรู้ในอนาคต ในต่างประเทศ การวัดความถนัดทางการเรียนมีมานานแล้ว แต่ในประเทศไทยเรานั้นเริ่มต้นเป็นทางการโดยเรียกว่า แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน

แนวคิดในการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน โดยอาศัยทฤษฎีองค์ประกอบพหุคูณ (Multiple Factor Theory) เป็นหลักและดำเนินตามองค์ประกอบสำคัญ ๆ ตามแนวคิดของ Thurstone โดยจะแยกอธิบายขององค์ประกอบ ๆ ไป แต่ละองค์ประกอบไม่สามารถจะแยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาด ดังนั้นจึงมีความคาบเกี่ยวกันระหว่างองค์ประกอบอยู่บ้าง

ตามทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพสมองของเซอร์สโตน (Thurstone) ได้ทำการวิจัย เพื่อตรวจสอบความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ (Primary Mental Ability) โดยอาศัยวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) เขาพบว่า ความสามารถพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 7 ประการคือ

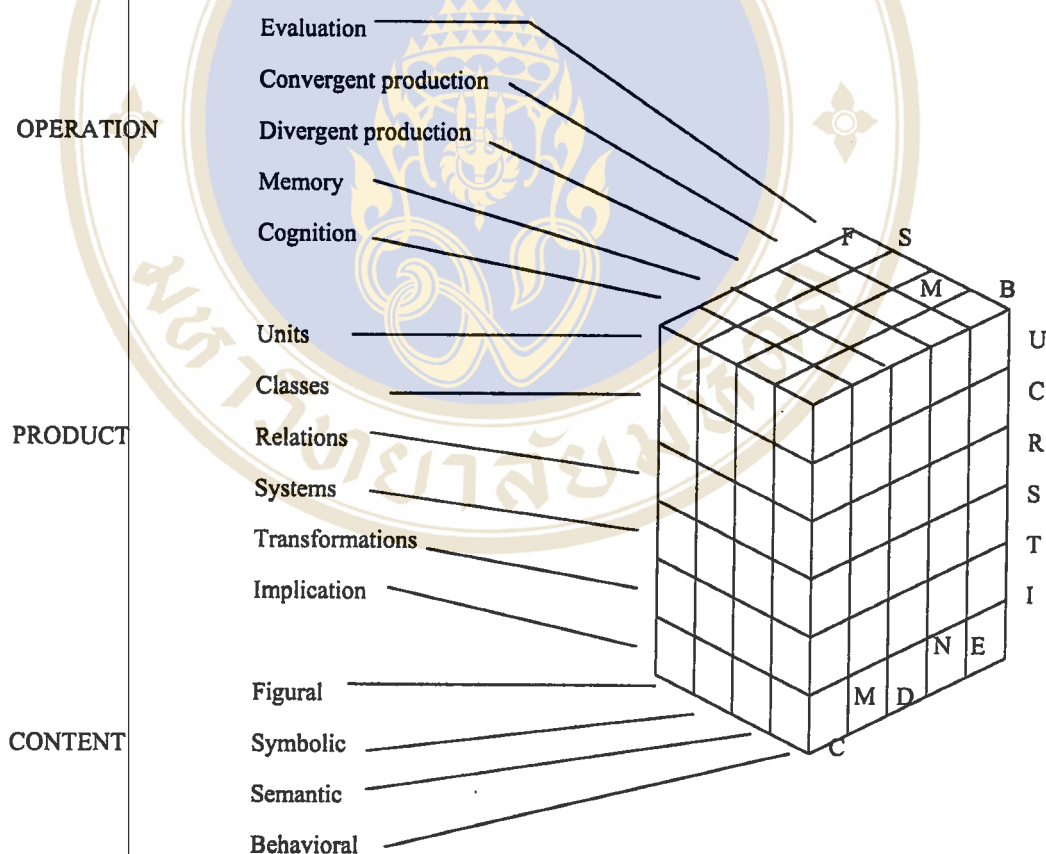
1. ความเข้าใจทางด้านภาษา (Verbal Comprehension) หรือ R-factor เป็นความสามารถที่จะรู้ความหมาย เข้าใจความสัมพันธ์ต่าง ๆ ของภาษา ตลอดจนเข้าใจเรื่องราวต่าง ๆ ในด้านภาษา เป็นความสามารถในการเข้าใจความคิดที่แสดงออกเป็นภาษา
2. ความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency) หรือ W-factor เป็นความสามารถที่จะใช้ถ้อยคำหลาย ๆ คำได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว
3. ความสามารถเกี่ยวกับจำนวน (Number) หรือ N-factor เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างว่องไวและถูกต้อง ตลอดจนเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงปริมาณ
4. มิติสัมพันธ์ (Space) หรือ S-factor เป็นความสามารถในการมองเห็น หรือมีมโนภาพในการหมุนของรูปทรงทางเรขาคณิตในมิติต่าง ๆ มีความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปทรงต่าง ๆ และมีมโนภาพในการเห็นรูปทรงเมื่อเปลี่ยนตำแหน่งหรือแปลงสภาพไป
5. ความจำ (Rote Memory) หรือ M-factor เป็นความสามารถในการจดจำและระลึกได้อย่างรวดเร็วถูกต้อง
6. ความรวดเร็วในการรับรู้ (Perceptual Speed) หรือ P-factor เป็นความสามารถในการสังเกตรายละเอียดเกี่ยวกับความคล้ายกันและแตกต่างกันของสิ่งของหรือสัญลักษณ์ได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง
7. การหาเหตุผล (Reasoning หรือ Induction) หรือ R-factor เป็นความสามารถในการค้นหากฎหรือหลักเกณฑ์ สามารถในการจัดจำแนกประเภท สรุปความ และอุปมาอุปไมย ได้อย่างสมเหตุสมผล

จากแนวคิดของ Thurstone นี้ ได้มีผู้คิดค้นต่อไปอีกและพบองค์ประกอบต่าง ๆ มากเพิ่มขึ้น แต่องค์ประกอบเหล่านี้ไม่สามารถจะแยกออกจากกันได้โดยเด็ดขาด มีความคาบเกี่ยวกัน ซึ่งอาจเป็นการคาบเกี่ยวกันดังรูป



แบบโครงสร้างทฤษฎีองค์ประกอบพหุคูณ

ต่อมาทฤษฎีได้วิวัฒนาการยิ่งขึ้นโดยกิลฟอร์ด (ทฤษฎีของ Guilford) ได้เสนอโครงสร้างของเขาวนัญเป็นรูป 3 มิติ ดังรูป



โครงสร้างของปัญญาของ Guilford

จากรูปข้างต้นจะเห็นว่ามิติทั้งสามประกอบด้วย การปฏิบัติ (Operations) ผลผลิต (product) และเนื้อหาสาระ (content) ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

เนื้อหาสาระ (content) หมายถึง เนื้อหาที่เป็นแบบทดสอบต้องการจะสอบหรือกลุ่มของเนื้อหาในแบบทดสอบนั่นเอง มิตินี้แบ่งออกเป็น 4 ประการคือ

- Figural หมายถึง เนื้อหาที่เป็นรูปธรรมหรือรูปภาพ
- Symbolic หมายถึง เนื้อหาที่เป็นสัญลักษณ์ รวมทั้งตัวอักษร ตัวเลข และเครื่องหมาย
- Semantic หมายถึง เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับภาษาและการใช้ถ้อยคำ
- Behavioral หมายถึง เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมของบุคคล

การปฏิบัติ (Operations) หมายถึง ชนิดของการปฏิบัติหรือการกระทำที่ต้องการให้ผู้ทดสอบได้ปฏิบัตินั้นคือเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมทางปัญญา มิตินี้แบ่งออกเป็น 5 ประการคือ

- Evaluation หมายถึง การประเมินผล
- Convergent Production หรือ Convergent Thinking หมายถึง การคิดแบบสังเคราะห์ เป็น

การคิดหาทางเลือกที่ดีที่สุด

- Divergent Production หรือ Divergent Thinking หมายถึง การคิดแบบวิเคราะห์เป็นการคิดในหลายแง่หลายทาง

- Memory เป็นกระบวนการทางความจำ
- Cognition เป็นกระบวนการที่สืบค้นหาข้อเท็จจริงต่าง ๆ

ผลผลิต (product) หมายถึง ชนิดของผลที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นผลของความสัมพันธ์ของสองมิติแรกคือ เนื้อหาสาระกับการปฏิบัติ เมื่อการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่งสัมพันธ์กับเนื้อหาสาระข้อใดข้อหนึ่ง จะทำให้เกิดผลผลิตอย่างใดอย่างหนึ่งใน 6 ลักษณะ ดังนี้

- Units หมายถึง การเข้าใจความเป็นอันหนึ่งอันเดียวกัน หรือเข้าใจหน่วยต่าง ๆ
- Classes หมายถึง การจำแนกประเภทหรือการจัดเข้าพวก
- Relations หมายถึง การเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ
- Systems หมายถึง การจัดเข้าระบบหรือหาแบบฉบับ (Pattern)
- Transformations หมายถึง การเข้าใจของการแปลงสภาพของสิ่งต่าง ๆ
- Implications หมายถึง การนำเอาไปใช้ให้เหมาะสมกับสภาพ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ

จากโครงหุ่นสร้างสร้างของเชาวน์ปัญญาของ Guilford จะเห็นว่าแต่ละแท่งเล็ก ๆ ก็เป็นองค์ประกอบหนึ่ง ซึ่งมีทั้งหมดถึง $4 \times 5 \times 6$ หรือเท่ากับ 120 องค์ประกอบ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบก็ต้องใช้แบบทดสอบต่างชนิดกัน จึงทำให้เห็นได้ว่าทฤษฎีของ Guilford นี้ค่อนข้างยากแก่การปฏิบัติ

2.15 ความหมายของเชาว์ปัญญา

จากพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525 (2530 : 277) ได้อธิบายความหมายของเชาว์ คือ ปัญญาหรือความคิดจับใจ, ปฏิภาณไหวพริบ

เวคสเลอร์ (Wechsler, 1958 : 7) ได้ให้ความหมายของเชาว์ปัญญา คือ ผลรวมของความสามารถของบุคคลในการทำกิจกรรมต่างๆ อย่างมีเป้าหมาย สามารถคิดอย่างมีเหตุผล สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ฟรีแมน (Freeman, 1966 : 152) ได้ให้ความหมายของเชาว์ปัญญา คือ ความสามารถในการทำกิจกรรมที่มีความยาก มีความซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้ในเวลาที่จำกัด มีความคิดริเริ่มสิ่งแปลกใหม่ มีคุณค่าทางสังคม อีกทั้งสามารถปรับกิจกรรมที่ทำนั้นไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการได้

ในปี ค.ศ.1967 บลูม (Bloom, 1967 : 1-18) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบทางปัญญาของมนุษย์ โดยใช้วิธีวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor Analysis) แล้วตั้งเป็นทฤษฎีหลายตัวประกอบ (Multiple Factor Theory) โดยเชื่อว่าความสามารถทางพื้นฐานทางปัญญา (Primary Mental Ability) ประกอบไปด้วยความสามารถทางด้านต่าง ๆ 7 ด้าน ได้แก่

1. ความสามารถด้านภาษา (Verbal Factor) คือความสามารถในการเข้าใจคำศัพท์ข้อความ บทประพันธ์หรือเรื่องราวต่าง ๆ ในด้านภาษา
2. ความสามารถด้านตัวเลข (Number Factor) คือความสามารถในการคิดคำนวณเกี่ยวกับตัวเลขทางคณิตศาสตร์
3. ความสามารถด้านความจำ (Memory Factor) คือความสามารถในการรักษาไว้หรือบันทึกเรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ ไว้ในสมองได้อย่างถูกต้อง
4. ความสามารถด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำต่างๆ (Word Fluency Factor) คือความสามารถในการใช้ถ้อยคำต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็วว่องไว
5. ความสามารถด้านเหตุผล (Reasoning Factor) คือ ความสามารถในการจัดประเภทอุปมาอุปไมยและสรุปความในเรื่องสิ่งของ เรื่องราวและเหตุการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุมีผล
6. ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Factor) คือ ความสามารถในการมองความสัมพันธ์ของรูปทรงต่าง ๆ ในหลาย ๆ มิติ
7. ความสามารถด้านการรับรู้ (Perceptual Factor) คือ ความสามารถในการมองเห็นหรือรับรู้รายละเอียดต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

มอสโควิทและออเกิล (Moskowitz and Orgel, 1969 : 246-248) ได้ร่วมกันให้ความหมายของเชาวน์ปัญญาคือประสิทธิภาพของพฤติกรรมที่บุคคลนั้นแสดงออกภายในช่วงเวลาที่กำหนดให้ รวมทั้งเป็นความสามารถที่จะปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ ซึ่งระดับเชาวน์ปัญญาของแต่ละบุคคลสามารถวัดได้ด้วยเครื่องวัดทางเชาวน์ปัญญา

ในปี ค.ศ. 1971 สตอดดาร์ด (Stoddard, 1971 : 1-4) ได้ให้คำจำกัดความของเชาวน์ปัญญา หมายถึง ความสามารถในการกระทำการกิจกรรมต่าง ๆ ที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ได้สำเร็จ ได้แก่

1. กิจกรรมที่มีความยาก
2. กิจกรรมที่มีความสลับซับซ้อนอยู่ในตัว
3. กิจกรรมที่มีลักษณะเป็นนามธรรม
4. กิจกรรมที่เป็นการประหยัดเวลาและพลังงาน
5. กิจกรรมที่อาจปรุงแต่งให้ดำเนินไปตามจุดหมายใดจุดหมายหนึ่งที่วางไว้
6. กิจกรรมที่มีคุณค่าทางสังคม
7. กิจกรรมที่ริเริ่มเอง ต้องใช้ความอดทน สมาธิ และความตั้งใจ

ในปี พ.ศ. 2536 สุชา จันทน์เอม (2536 : 72-74) ได้สรุปความหมายของเชาวน์ปัญญา คือ ความสามารถอย่างหนึ่งในตัวบุคคล ทำให้บุคคลนั้น ๆ สามารถ

1. ปฏิบัติภารกิจต่าง ๆ ได้เป็นผลสำเร็จตามความปรารถนา
2. ปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี
3. เข้าใจและรวบรวมความจริงต่าง ๆ เข้าด้วยกันได้
4. ความสามารถในการเรียนรู้
5. แก้ปัญหาต่าง ๆ ได้และมีเหตุมีผล
6. คิดแบบนามธรรมได้

ระดับเชาวน์ปัญญา (Intelligence Quotient) ในการวัดระดับเชาวน์ปัญญา อาจช่วยให้มีข้อมูลบางอย่างที่ชี้ให้เห็นถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ถึงแม้ว่าจะไม่สมบูรณ์ครบทุก ๆ ด้านก็ตาม แต่อาจใช้เป็นแนวทางในการจัดระดับเชาวน์ปัญญาสูง-ต่ำได้บ้าง ดังผลจากการใช้แบบทดสอบของสแตนฟอร์ด (Stanford Binet Intelligence Test) ที่นำไปใช้ในการทดสอบบุคคลจำนวนมาก และจำแนกระดับเชาวน์ปัญญาของบุคคลดังนี้

แผนภูมิที่ 2-4

ผลจากการใช้แบบทดสอบของสแตนฟอร์ด (Stanford Binet Intelligence Test)

ระดับเชาวน์ ปัญญา (I.Q.)	ความหมาย	ระดับความสามารถ ทางการเรียนและการงาน	%จากกลุ่มคน ปกติ
140 ขึ้นไป	ฉลาดมาก (Very-Superior)	มีความสามารถเรียนได้ถึงขั้นปริญญาเอก / เป็นพวกนักวิทยาศาสตร์ชั้นสูง / เป็นผู้นำในวิชาและอาชีพต่างๆ	1%
120-139	ฉลาด (Superior)	มีความสามารถเรียนสำเร็จได้ปริญญาจากมหาวิทยาลัยหรือทำงานอาชีพขั้นสูง	11%
110-119	ค่อนข้างฉลาด (High average)	เรียนจบชั้นมัธยมศึกษา และมีโอกาสจบมหาวิทยาลัยได้ทำงานทั้งวิชาชีพ และที่ต้องใช้ฝีมือความชำนาญพิเศษได้	18%
90-109	ปานกลาง (Average)	มีความสามารถระดับปานกลางเรียนจบมัธยมศึกษา / ทำงานอาชีพที่ใช้ความชำนาญธรรมดาได้	46%
80-89	ค่อนข้างทึบ (Low average)	สามารถเรียนจบประถมศึกษาได้ / ทำงานพวกค้าขายเล็กน้อย / เป็นกรรมกรแรงงานที่ใช้ฝีมือความชำนาญได้บ้าง	15%
70-79	ปัญญาทึบ (Borderline)	มีโอกาส 50% ที่จะจบประถมศึกษาทำงานเป็นกรรมกรแรงงาน / เป็นลูกมือผู้ช่วยได้	6%
50-69	ปัญญาอ่อน (Mentally restarded of feeble minded ประเภท Moron	บุคคลกลุ่มนี้ต้องได้รับการสอนเป็นพิเศษ จึงจะอ่านออกเขียนได้ / ทำงานประเภทไม่ใช้ความคิดหรืองานฝีมืออย่างง่าย ๆ	ต่ำกว่า 70 ลงไป มีประมาณ 3%
20-49	Imbecile	เป็นผู้ที่มีความเทียบเท่ากับเด็กอายุ 6-7 ปี พอมช่วยเหลือตนเองได้บ้าง หรือทำงานบ้านเล็ก ๆ น้อย ๆ ได้ แต่ไม่สามารถเรียนในโรงเรียนธรรมดาได้	
ต่ำกว่า 20	Idiot	เป็นผู้ที่ไม่มีความสามารถจะเรียนหรือดูแลตัวเองได้	

(สุชา จันทน์เอม, 2539 : 72-74)

2.16 การวัดผล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2539 : 29-32) กล่าวถึงการวัดผลเป็นกระบวนการกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งหนึ่งสิ่งใด อาจจะเป็นวัตถุสิ่งของหรือบุคคลเพื่อจุดประสงค์ที่จะชี้ให้เห็นความแตกต่างของคุณลักษณะที่ต้องการจะวัด การวัดผลมีเครื่องมือวัดหลายอย่าง ถ้าเป็นการวัดโดยตรงทางกายภาพอาจใช้ไม้ฟุต ไม้เมตร ตาซัง ฯลฯ ได้เลย เปรียบเทียบกันได้อย่างสากล ถ้าเป็นการวัดทางอ้อม ซึ่งผ่านกระบวนการทางสมองต้องใช้แบบทดสอบลักษณะต่าง ๆ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา แบบทดสอบวัดเจตคติ และแบบทดสอบวัดบุคลิกภาพ เป็นต้น ซึ่งการวัดผลการศึกษาส่วนใหญ่เป็นการวัดทางอ้อมทั้งนั้น การสอบวัดจึงควรระมัดระวังเป็นพิเศษ ใช้ให้ถูกจุดมุ่งหมายเพื่อประโยชน์ในการประเมินผลขั้นสุดท้ายจะได้ใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน การบริหาร การแนะแนวและการศึกษาวิจัยอันจะทำให้เกิดกิจกรรมทางการศึกษาพัฒนาไปในทางที่ถูก

จากความหมายของเชาว์ปัญญาและองค์ประกอบทางปัญญาของมนุษย์ดังกล่าวข้างต้นพอสรุปได้ว่า **เชาว์ปัญญา** หมายถึง ชัดความสามารถทางสมองของคนแต่ละคนในการคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างซับซ้อน คิดอย่างนามธรรม และมีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้เป็นอย่างดี

2.17 รายงานผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงจากต่างประเทศ

กาบริลลิ (Gabrielli, 1972 : 5650-A) ได้ศึกษาถึงความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษาครู (A Study of the Characteristics of Pre-Service Teacher Identified on an Experiment Instrument as High or Low in Problem Solving Ability) โดยแบ่งนักศึกษาครูในมหาวิทยาลัยซีราคิวส์ (Syracuse) ออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสามารถในการแก้ปัญหา สรุปผลการวิจัยพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ทางบวกกับสติปัญญา ประสิทธิภาพ การฝึกหัด ระดับการศึกษา และประสิทธิภาพในการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น แต่ความสามารถในการ แก้ปัญหาไม่มีความสัมพันธ์กับทัศนคติต่อการเรียนรู้อื่น ๆ ไป

รายงานผลการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องในสาขาวิชาอื่น ๆ ที่ใกล้เคียงภายในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2526 บัญชา ชลาภิรมย์ (บทคัดย่อ-89) ได้ศึกษาวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกายกับความสามารถทางปัญญาของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร” มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรที่เป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีการ

ศึกษา 2525 เป็นนักเรียนชาย 150 คน นักเรียนหญิง 150 คน รวม 300 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ และแบบทดสอบความสามารถทางปัญญาของสำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากรไปแปลงเป็นคะแนน “ที” ปกติ เปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายและความสามารถทางปัญญาด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หลังจากนั้นทำการเปรียบเทียบรายคู่ตามวิธีการของเซฟเฟ่ แล้วหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน สรุปผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของนักเรียนชายชั้น ม.1, ม.2, ม.3, ม.4, ม.5 และ ม.ศ.5 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.11, 0.02, 0.14, 0.08, 0.05$ และ 0.07 ตามลำดับ)
2. สมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของนักเรียนหญิงชั้น ม.1, ม.2, ม.3, ม.4, ม.5 และ ม.ศ.5 ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.09, 0.25, 0.16, 0.44, 0.03$ และ 0.19 ตามลำดับ)
3. สมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของกลุ่มตัวอย่างประชากรนักเรียนชายและนักเรียนหญิง ไม่มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ($r = 0.12$) และ 0.10 ตามลำดับ

ในปีเดียวกัน รุ่งนภา มาทัพ (2526 : บทคัดย่อ-42) ได้ศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญาทั่วไป ความสามารถทางการเคลื่อนไหวและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเชาวน์ปัญญาทั่วไป ความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไป และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยใช้แบบทดสอบความสามารถทางสมองของ เจ.ซี. ราเวน ชื่อแบบทดสอบเสมอภาควัฒนธรรม และแบบทดสอบความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปของแมคคลอยด์ สำหรับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษารวบรวมจากทะเบียนของโรงเรียน จากกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชาย-หญิง จำนวน 300 คน ซึ่งวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันและสหสัมพันธ์พหุคูณ ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติด้วยค่า t -test และ F -test สรุปผลการวิจัยพบว่า

1. เชาวน์ปัญญาทั่วไปของนักเรียนชายมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปที่ 0.33 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนนักเรียนหญิงนั้น เชาวน์ปัญญาทั่วไปมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปที่ -0.04 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เชาวนัปัญญาทั่วไปกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชายมีความสัมพันธ์กันที่ 0.12 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนหญิงเชาวนัปัญญาทั่วไปมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาที่ 0.14 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชายมีความสัมพันธ์กันที่ 0.12 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนนักเรียนหญิงนั้นความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ของการเรียนพลศึกษาที่ 0.15 และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชาย มีความสัมพันธ์กับเชาวนัปัญญาทั่วไป และความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปที่ 0.15 โดยไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนหญิงมีความสัมพันธ์กับเชาวนัปัญญาทั่วไปและความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไปที่ 0.22 โดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สมการถดถอยเพื่อทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษา (y) ด้วยตัวทำนายจากเชาวนัปัญญาทั่วไป (x_1) และความสามารถทางการเคลื่อนไหวทั่วไป (x_2) โดยใช้คะแนนดิบได้ดังนี้

$$\text{นักเรียนหญิง } y = 1.787 + 0.156 x_1 + 0.163 x_2$$

ในปี พ.ศ. 2532 นิตยา สุระชัย (บทคัดย่อ-124) ได้ศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง “ความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญาและภูมิหลังกับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญาและภูมิหลัง กับความสามารถในการแก้ปัญหาของนักศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2531 ในเขตกรุงเทพมหานคร โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษาจำนวน 400 คน ใช้แบบทดสอบแมทริซิส ก้าวหน้ามาตรฐาน แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบภูมิหลัง นำข้อมูลมาวิเคราะห์หาคำนวนหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณแบบการคัดเลือกตัวแปรเป็นลำดับขั้น สรุปผลการวิจัยพบว่า

1. ตัวแปรคะแนนสติปัญญา อายุ บิดาเป็นพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน อาศัยอยู่กับญาติ และมารดาไม่ได้ประกอบอาชีพ มีค่าสหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ .6301 และสามารถร่วมกันอธิบายความแปรปรวนความสามารถในการแก้ปัญหาได้ถึงร้อยละ 38.70

2. สมการทำนายความสามารถในการแก้ไขปัญหาของนักศึกษานอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตกรุงเทพมหานครในรูปคะแนนดิบมีดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ความสามารถในการแก้ปัญหา} &= 10.3891 + .4094 (\text{สติปัญญา}) - .2349 (\text{อายุ}) - 2.2372 \\ &(\text{บิดาเป็นพนักงานหรือลูกจ้างเอกชน}) - 1.1612 \\ &(\text{อาศัยอยู่กับญาติ}) + 1.3012 (\text{มารดาไม่ได้ประกอบอาชีพ})\end{aligned}$$



บทที่ 3

วิธีการศึกษาวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยการสร้างและพัฒนาโดยการสร้าง“แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมีการศึกษาวิจัยตามลำดับดังนี้

3.1 ขั้นตอนวิธีการศึกษาวิจัย มีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้

3.1.1 การวิเคราะห์เนื้อหาทางคณิตศาสตร์ในหลักสูตรกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยศึกษาหนังสือ ตำรา และหลักสูตรมาวิเคราะห์ อาทิ คู่มือหลักสูตร ประถมศึกษา คู่มือหลักสูตรมัธยมศึกษา รวมทั้งคู่มือหลักสูตรชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ เพื่อนำมาวิเคราะห์และจัดแยกเป็นหมวดหมู่ อีกทั้งแจกแจงตามลักษณะทางคณิตศาสตร์

3.1.2 การสร้างแบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ อาศัยจากการวิเคราะห์เนื้อหาจากหลักสูตรมาเป็นแนวในการกำหนดกรอบเนื้อหาที่จะใช้ในการสร้างแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์โดยไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 8 ท่าน (โปรดดูภาคผนวก ข.) ได้แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์มา 1 ชุด ลักษณะข้อคำถามเป็นปัญหาเกี่ยวกับการคำนวณ จำนวน 55 ข้อ กำหนดความเร็ว (Speed Test) ในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

3.1.3 ได้นำแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 60 คน ที่จังหวัดมุกดาหาร เพื่อตรวจสอบความเข้าใจในคำถาม การใช้ภาษา ความถูกต้องของการพิมพ์ อีกทั้งหาคุณภาพของแบบทดสอบ และวิเคราะห์ความเที่ยงของแบบทดสอบด้วยค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาช ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้เท่ากับ 0.8869

3.1.4 นำแบบทดสอบที่วิเคราะห์คุณภาพแล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนที่มาสอบเข้าเรียนทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตร วิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี เมื่อวันที่ 3 เมษายน 2543 จำนวน 616 คน โดยวิธีจำกัดเวลาในการทำแบบทดสอบเพียง 30 นาที

3.1.5 การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์รายข้อ ในการตรวจสอบครั้งนี้ใช้เพื่อตรวจสอบหาความยากง่าย(p)และอำนาจจำแนก(r)ใช้เทคนิค 27%กลุ่มสูง-กลุ่มต่ำ (เก่ง-อ่อน) หาได้จากสูตร $p = \frac{P_H + P_L}{2n}$, $r = \frac{P_H - P_L}{n}$ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2535 : 139-148)

3.16 เมื่อได้ความยากง่ายและอำนาจจำแนก จึงทำการคัดเลือกและตรวจสอบความยากง่ายและอำนาจจำแนกทั้งตัวเลือกและตัวสว (ก ข ค ง) แต่ละข้อมีความยากง่ายและอำนาจจำแนก (โปรดดูตารางที่ 4-2)

3.17 คัดเลือกตัวเลือกจะต้องมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.2-0.8 ซึ่งถือว่าใช้ได้แล้ว (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2540 : 59-60) ส่วนอำนาจจำแนกจะต้องมีค่าเป็นบวก ตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป จะถือเป็นข้อที่ดี (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2540 : 62-63)

3.18 ข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ดี ได้ทำการปรับปรุงเหลือ 40 ข้อ (โดยคัดออก 15 ข้อ ได้แก่ ข้อสอบข้อที่ 15, 17, 19, 20, 23, 24, 27, 32, 33, 35, 37, 41, 44, 47, 54)

3.1.9 การตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ 40 ข้อ โดยการตรวจสอบ 2 อย่างคือ (1) ตรวจสอบความเที่ยง (Reliability) แบบแอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha) ซึ่งผลการวิเคราะห์ได้เท่ากับ 0.7426 (2) วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) ได้เท่ากับ 0.4205

3.1.10 ขึ้นต่อไป ทำการตรวจสอบความตรงนัยจำแนก (ความตรงเชิงแตกต่าง) (Discriminat Validity) เป็นการนำผลการทดลองเข้ามาเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากรุกแตกต่างกัน 3 กลุ่ม โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way Analysis of Variance : ANOVA) (โปรดดูตารางที่ 4-4)

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ “แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยมีหลักการตรวจสอบให้คะแนนเมื่อสิ้นสุดการทดสอบแล้วผู้วิจัยได้กระจายคำตอบมาทำการตรวจนับคะแนน โดยมีหลักการ คือ

1. ถ้าตอบถูกให้ 1 คะแนน
2. ถ้าตอบผิดให้ 0 คะแนน

3.3 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาในระบบ ประจำปีการศึกษา 2543 ที่มาสอบคัดเลือกเข้าเรียนประกาศนียบัตรวิชาชีพ ที่วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี จังหวัดกาญจนาบุรี จำนวน 616 คน

3.4 อุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้มีอุปกรณ์และวัสดุที่ใช้ ได้แก่

1. แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ 1 ฉบับ จำนวน 55 ข้อ
2. นาฬิกาจับเวลา

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยจากบัณฑิตวิทยาลัยไปยังผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี เพื่อขอความร่วมมือในการเก็บข้อมูลโดยผู้วิจัยดูแลการตอบแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ด้วยตนเอง

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้รับจากแบบทดสอบด้วยเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์จากโปรแกรมสำเร็จรูปสถิติทางสังคมศาสตร์ (Statistical Package for Social Sciences / SPSS for Windows)



ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ต้องการสร้างแบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนำเสนอผลการวิจัยตามลำดับดังนี้

4.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน)

เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน) ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 : 1-328) มีรายละเอียดคือ คณิตศาสตร์ 1 ศึกษาเกี่ยวกับเศษส่วนและทศนิยม อัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ การแปรผัน อัตราส่วนผสม ส่วนลด การค้าและส่วนลดเงินสด การตั้งราคาขาย ดอกเบี้ยการซื้อขายระบบผ่อนชำระ และการเช่าซื้อ ส่วนคณิตศาสตร์ 2 ศึกษาเกี่ยวกับสถิติพื้นฐาน ความหมายของสถิติ ข้อมูลและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ค่ากลางของข้อมูล การวัดการกระจายของข้อมูล และค่ามาตรฐาน ความน่าจะเป็นเบื้องต้น การทดลองสุ่มและเหตุการณ์ ความน่าจะเป็นของเหตุการณ์ เป็นต้น ทั้งนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนมี พื้นฐานคำนวณ โดยอาศัยเครื่องคิดคำนวณ และสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน รวมทั้งสามารถอ่านและแปลความข้อมูลทางสถิตินำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ ตลอดจนวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นในการตัดสินใจ

สำหรับคณิตศาสตร์ในสาขาต่าง ๆ มีรายละเอียดคือ

-คณิตศาสตร์ช่างยนต์ ศึกษาการคำนวณระบบหน่วยการวัดแรง ความจุ กำลังอัด ความดัน ความเร็ว แรงบิด กำลังงาน ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ อัตราทด และการส่งกำลังยนต์

คณิตศาสตร์เครื่องกล ศึกษาและคำนวณความยาว พื้นที่ปริมาตรและน้ำหนักของชิ้นงาน พิกัดความเร่ง ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ ความเร็วตัด ระบบการส่งกำลังด้วยสายพานและฟันเฟือง อัตราทดของเครื่องมือกลอย่างง่าย เรียว เกลิยว เวลาในการกลึง ไส เจาะ คัด และเจียรใน

คณิตศาสตร์ช่างเชื่อมโลหะ ศึกษาและคำนวณหาความยาวพื้นที่ ปริมาตร และน้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่าง ๆ ความสิ้นเปลืองของแก๊ส ไฟฟ้า การประมาณราคา ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง ความแข็งแรงของวัสดุ ความดันของไหล

คณิตศาสตร์ไฟฟ้า ศึกษาความแรงดันไฟฟ้า กระแสสลับ 3 เฟส การต่อโหลดแบบสมดุล และไม่สมดุลกำลังไฟฟ้าในระบบ 3 เฟส การแก้ทาวเวอร์แพดเตอร์ วิเคราะห์วงจรไฟฟ้ากระแสตรงและกระแสสลับ เช่น ทฤษฎีเมกเซอร์เรนท์ ทฤษฎีเทเวนิน ทฤษฎีอินอร์ตัน วิเคราะห์วงจรโดยวิธีโนคโวลเตจ

คณิตศาสตร์ช่างสำรวจ ศึกษาเกี่ยวกับฟังก์ชันตรีโกณมิติของมุมต่าง ๆ การใช้ตารางหาค่าฟังก์ชันตรีโกณมิติ กฎของไซน์ โคไซน์ สมการเชิงเส้นหนึ่งตัวแปร สองตัวแปร สมการกำลังสอง คิเทอร์มินันท์ เลขยกกำลัง กฎของเลขยกกำลัง การบวก ลบ คูณ หาร เลขยกกำลัง รากและกรณฑ์ การบวก ลบ คูณ หารรากและกรณฑ์ การใช้ตารางที่สองและสาม ลอการิทึม ลอการิทึมสามัญ การหาค่าโดยใช้ลอการิทึม สมการเอกซ์โพเนนเชียล และสมการลอการิทึมกราฟ การเขียนกราฟจากสมการ การแปลความหมายของกราฟ การหาพื้นที่รูปทรงต่าง ๆ การแบ่งเส้นตรงเป็นหลายส่วนเท่า ๆ กัน การสร้างรูปหลายเหลี่ยมต่าง ๆ

4.2 เสนอข้อมูลทั่วไป

จากการสอบถามลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้สมัครเข้าศึกษาต่อในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี ปีการศึกษา 2543 แสดงผลการศึกษาไว้ในตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 แสดงข้อมูลทั่วไปของผู้สมัครเข้าศึกษาต่อ จำนวนประชากร 616 คน ร้อยละ 100

อายุ	1. ผู้ที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่าง (เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส) N = 120		2. ผู้ที่เล่นเป็นหมากฮอส อย่างเดียว N = 216		3. ผู้ที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง (เล่นเป็นทั้งหมากรุกและ หมากฮอส) N = 280	
14 ปี	8	6.7	13	6.0	20	6.8
15 ปี	64	53.3	108	50.0	154	55.2
16 ปี	40	33.3	57	26.4	76	27.2
17 ปี	8	6.7	38	17.6	30	10.8

หมายเหตุ ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่พบผู้ที่เล่นเป็นหมากรุกอย่างเดียว ส่วนใหญ่พบผู้ที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง (เล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส) หรือเล่นหมากฮอสเป็นอย่างเดียว ทั้งนี้เพราะการเล่นหมากฮอสเป็นเกมที่ไม่มี ความยุ่งยากเหมือนหมากรุก

4.3 ความยากง่าย (Difficulty)

ความยากง่าย (Difficulty) ใช้สัญลักษณ์ “p” และอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ใช้สัญลักษณ์ “r” ของแบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ จำนวน 1 ชุด มี 55 ข้อ โดยใช้เทคนิค 27% คำนวณค่าความยากง่ายและอำนาจการจำแนก โดยใช้สูตร

$$p = \frac{P_H + P_L}{2n}, \quad r = \frac{P_H - P_L}{n}$$

เมื่อ P_H = จำนวนคนที่ตอบถูกในกลุ่มสูง, P_L = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ, n = จำนวนคนตอบถูกในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2535 : 139-148)

นอกจากนี้บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2540 : 62-63) ได้กล่าวถึงค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) ซึ่งใช้สัญลักษณ์แทนคือ r หมายถึงความสามารถของข้อสอบหรือข้อคำถามที่สามารถจำแนกหรือแยกความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ เช่น แยกคนที่เก่งกับคนที่ไม่เก่งออกจากกันได้ แยกคนที่รู้กับไม่รู้ออกจากกันได้ หรือคนที่รู้จะตอบถูก คนที่ไม่รู้จะตอบผิด ค่าอำนาจจำแนกควรมีค่าระหว่าง -1.0 ถึง +1.0 ถ้าข้อคำถามใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็น 0 หมายความว่า ไม่มีค่าอำนาจจำแนก คนเก่งกับคนไม่เก่งตอบถูกได้เหมือนกัน หรือคนเก่งกับคนไม่เก่งตอบผิดได้เหมือนกัน ถ้าค่าอำนาจจำแนกติดลบ หมายความว่า คนไม่เก่งทำได้ถูกมากกว่าคนเก่ง หรือคนเก่งทำผิด แต่คนไม่เก่งทำถูก เป็นข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกเหมือนกัน ถ้าค่าอำนาจจำแนกมีค่าเป็นบวก หมายความว่า คนเก่งทำได้ถูกมากกว่าคนไม่เก่ง หรือคนเก่งทำถูก คนไม่เก่งทำผิด เป็นข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก และยังมีค่าตัวเลขมาก ๆ ยิ่งแสดงว่ามีค่าอำนาจจำแนกสูง สามารถแยกความแตกต่างระหว่างบุคคลได้มากเท่ากัน ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกจะต้องมีค่าเป็นบวก และยิ่งบวกยิ่งมากยิ่งดี โดยทั่วไปถือว่าควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ถือว่ามีค่าอำนาจจำแนกใช้ได้ และเกณฑ์พิจารณาอำนาจจำแนกคือ 0.40 ขึ้นไปถือว่า มีค่าอำนาจจำแนกดีมาก, 0.30-0.39 ถือว่าดี, 0.20-0.29 ถือว่าพอใช้ได้ ควรมีการปรับปรุงตัวเลือกบางตัว, 0.19 ลงไป ถือว่า ไม่ดี ควรตัดทิ้งหรือแก้ไขใหม่ ดังแสดงผลการศึกษาไว้ในตารางที่ 4-2

ตารางที่ 4-2 ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
1	ก	0.10	0.16	ดีมาก
	ข	0.14	0.13	
	ค	0.63	0.46	
	ง	0.12	0.16	
2	ก	0.06	0.08	พอใช้ได้
	ข	0.05	0.07	
	ค	0.76	0.25	
	ง	0.12	0.09	
3	ก	0.13	0.16	ดี
	ข	0.06	0.10	
	ค	0.06	0.09	
	ง	0.75	0.35	
4	ก	0.08	0.07	ดีมาก
	ข	0.09	0.15	
	ค	0.13	0.20	
	ง	0.69	0.43	
5	ก	0.05	0.07	ดีมาก
	ข	0.08	0.10	
	ค	0.30	0.28	
	ง	0.56	0.45	
6	ก	0.23	0.16	ไม่ดี
	ข	0.27	0.01	
	ค	0.37	0.01	
	ง	0.10	0.10	
7	ก	0.10	0.14	ดีมาก
	ข	0.67	0.45	
	ค	0.14	0.15	
	ง	0.09	0.14	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
8	ก	0.11	0.10	ดีมาก
	ข	0.57	0.45	
	ค	0.18	0.20	
	ง	0.11	0.14	
9	ก	0.05	0.08	ดีมาก
	ข	0.07	0.13	
	ค	0.76	0.41	
	ง	0.10	0.18	
10	ก	0.21	0.10	ไม่ดี
	ข	0.15	0.08	
	ค	0.19	0.13	
	ง	0.43	-0.13	
11	ก	0.78	0.40	ดีมาก
	ข	0.09	0.15	
	ค	0.07	0.15	
	ง	0.04	0.07	
12	ก	0.11	0.14	ดีมาก
	ข	0.04	0.09	
	ค	0.15	0.20	
	ง	0.69	0.45	
13	ก	0.39	0.42	ดีมาก
	ข	0.11	0.17	
	ค	0.07	0.11	
	ง	0.42	0.11	
14	ก	0.19	0.10	ดี
	ข	0.57	0.39	
	ค	0.12	0.11	
	ง	0.11	0.11	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
15	ก	0.19	0.19	ไม่ดี
	ข	0.29	-0.01	
	ค	0.36	0.11	
	ง	0.15	0.07	
16	ก	0.21	0.11	พอใช้ได้
	ข	0.26	0.10	
	ค	0.23	0.01	
	ง	0.29	0.24	
17	ก	0.14	0.01	ไม่ดี
	ข	0.35	-0.04	
	ค	0.27	0.01	
	ง	0.22	0.04	
18	ก	0.20	0.14	ไม่ดี
	ข	0.28	0.16	
	ค	0.25	0.01	
	ง	0.23	-0.03	
19	ก	0.14	0.01	ไม่ดี
	ข	0.26	-0.06	
	ค	0.35	0.01	
	ง	0.23	0.04	
20	ก	0.22	0.00	ไม่ดี
	ข	0.22	0.09	
	ค	0.30	0.00	
	ง	0.22	0.13	
21	ก	0.20	0.10	พอใช้ได้
	ข	0.50	0.26	
	ค	0.19	0.06	
	ง	0.08	0.04	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
22	ก	0.21	0.14	พอใช้ได้
	ข	0.23	0.07	
	ค	0.40	0.25	
	ง	0.14	-0.01	
23	ก	0.39	-0.08	ไม่ดี
	ข	0.22	0.10	
	ค	0.18	0.01	
	ง	0.18	0.09	
24	ก	0.21	0.07	ไม่ดี
	ข	0.26	-0.01	
	ค	0.26	-0.05	
	ง	0.24	0.07	
25	ก	0.16	0.05	ไม่ดี
	ข	0.24	-0.02	
	ค	0.33	0.08	
	ง	0.24	0.17	
26	ก	0.15	0.09	พอใช้ได้
	ข	0.29	0.10	
	ค	0.29	0.23	
	ง	0.24	-0.02	
27	ก	0.18	0.11	ไม่ดี
	ข	0.33	-0.01	
	ค	0.27	0.04	
	ง	0.18	-0.01	
28	ก	0.20	0.01	ไม่ดี
	ข	0.25	-0.01	
	ค	0.25	0.07	
	ง	0.23	0.19	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
29	ก	0.19	0.00	พอใช้ได้
	ข	0.26	0.05	
	ค	0.34	0.21	
	ง	0.16	0.07	
30	ก	0.17	0.00	ไม่ดี
	ข	0.26	0.16	
	ค	0.34	-0.01	
	ง	0.17	0.06	
31	ก	0.19	-0.01	ไม่ดี
	ข	0.29	0.13	
	ค	0.26	0.04	
	ง	0.19	-0.03	
32	ก	0.23	0.09	ไม่ดี
	ข	0.28	-0.04	
	ค	0.30	0.07	
	ง	0.19	0.00	
33	ก	0.19	0.01	ไม่ดี
	ข	0.32	-0.04	
	ค	0.25	-0.04	
	ง	0.16	0.07	
34	ก	0.16	0.01	ไม่ดี
	ข	0.27	0.01	
	ค	0.35	0.15	
	ง	0.17	0.01	
35	ก	0.16	0.10	ไม่ดี
	ข	0.27	-0.10	
	ค	0.31	0.02	
	ง	0.19	0.06	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
36	ก	0.16	0.03	พอใช้ได้
	ข	0.21	0.09	
	ค	0.19	0.06	
	ง	0.38	0.28	
37	ก	0.28	-0.02	ไม่ดี
	ข	0.25	-0.07	
	ค	0.26	0.06	
	ง	0.15	0.04	
38	ก	0.18	0.04	ไม่ดี
	ข	0.34	0.18	
	ค	0.30	-0.01	
	ง	0.13	0.06	
39	ก	0.13	0.04	พอใช้ได้
	ข	0.16	0.11	
	ค	0.19	0.04	
	ง	0.47	0.28	
40	ก	0.20	0.00	ไม่ดี
	ข	0.27	0.01	
	ค	0.24	0.01	
	ง	0.23	0.11	
41	ก	0.26	0.03	ไม่ดี
	ข	0.24	0.08	
	ค	0.21	0.05	
	ง	0.24	-0.10	
42	ก	0.28	0.24	พอใช้ได้
	ข	0.23	0.11	
	ค	0.26	0.02	
	ง	0.17	-0.01	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
43	ก	0.13	0.02	พอใช้ได้
	ข	0.28	0.03	
	ค	0.28	0.05	
	ง	0.25	0.20	
44	ก	0.21	0.02	ไม่ดี
	ข	0.28	0.07	
	ค	0.28	-0.11	
	ง	0.16	0.05	
45	ก	0.19	0.01	พอใช้ได้
	ข	0.20	0.12	
	ค	0.35	0.26	
	ง	0.20	0.02	
46	ก	0.13	0.04	ดี
	ข	0.46	0.37	
	ค	0.19	0.14	
	ง	0.16	0.09	
47	ก	0.20	0.10	ไม่ดี
	ข	0.25	0.00	
	ค	0.27	0.05	
	ง	0.20	-0.07	
48	ก	0.21	-0.01	พอใช้ได้
	ข	0.21	0.07	
	ค	0.31	0.20	
	ง	0.19	0.04	
49	ก	0.10	0.12	พอใช้ได้
	ข	0.28	0.09	
	ค	0.34	0.25	
	ง	0.21	-0.06	

ตารางที่ 4-2 (ต่อ) ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) แบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม
ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ

ข้อที่	ตัวเลือก	ความยากง่าย (p)	อำนาจจำแนก (r)	คุณภาพ
50	ก	0.23	0.05	พอใช้ได้
	ข	0.24	0.05	
	ค	0.24	0.05	
	ง (๑)	0.23	0.24	
51	ก	0.13	0.08	ดี
	ข	0.13	0.13	
	ค (๑)	0.40	0.31	
	ง	0.25	0.01	
52	ก	0.22	0.06	ไม่ดี
	ข	0.29	-0.18	
	ค (๑)	0.25	0.01	
	ง	0.15	0.02	
53	ก	0.14	0.07	ดี
	ข	0.18	0.08	
	ค	0.24	0.12	
	ง (๑)	0.35	0.37	
54	ก (๑)	0.13	0.13	ไม่ดี
	ข	0.30	-0.01	
	ค	0.31	-0.06	
	ง	0.17	0.10	
55	ก (๑)	0.38	0.28	พอใช้ได้
	ข	0.17	0.13	
	ค	0.28	0.05	
	ง	0.07	0.02	

4.4 ค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

การหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ โดยการตรวจสอบความเที่ยงแบบแอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha) ได้ผลการวิเคราะห์เท่ากับ 0.7426 และวิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) ได้เท่ากับ 0.4205

4.5 ความตรงเชิงแตกต่างการเปรียบเทียบผลของการเปรียบเทียบประชากร 3 กลุ่ม

ความตรงเชิงแตกต่าง (ความตรงเชิงจำแนก) การเปรียบเทียบผลของการเปรียบเทียบประชากร 3 กลุ่ม แสดงผลการศึกษาไว้ในตารางที่ 4-3

ตารางที่ 4-3 แสดงจำนวนคะแนนต่ำสุด สูงสุด ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

รายการ	n	คะแนนต่ำสุด	คะแนนสูงสุด	$\bar{X}$	S.D.
1. ผู้ที่เล่น ไม่เป็นทั้งสองอย่าง (เล่น ไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส)	120	6	29	19.38	5.05
2. ผู้ที่เล่นเป็นหมากฮอสอย่างเดียว	216	6	35	19.96	5.06
3. ผู้ที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง (เล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส)	280	8	33	19.93	4.99
รวม	616	6	35	19.83	5.02

4.6 การตรวจสอบความตรงนัยจำแนก(ความตรงเชิงแตกต่าง) (Discriminat Validity) ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากฮอส ของประชากร 3 กลุ่ม โดยการใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA : One-way Analysis of Variance)

แสดงผลการศึกษาไว้ในตารางที่ 4-4

ตารางที่ 4-4 การนำผลการทดลองเข้ามาเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากฮอสต่างกัน 3 กลุ่ม

แหล่งความแปรปรวน	df	ss	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	2	30.2145	15.1073	.5989	.5498
ภายในกลุ่ม	614	15463.5631	25.2260		
รวม	616	15493.7776			

บทที่ 5

อภิปรายผล

เนื้อหาในบทนี้เป็นการอภิปรายผลการศึกษาที่ค้นพบปรากฏดังนี้

5.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดพื้นฐาน)

เนื้อหาคณิตศาสตร์ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 กลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ในส่วนของเนื้อหาคณิตศาสตร์ 1 (หมวดวิชาพื้นฐาน) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ (1) เศษส่วนและทศนิยม ประกอบด้วย การบวกและการลบเศษส่วน การคูณและการหารเศษส่วน การบวกและการลบทศนิยม การคูณและการหารทศนิยม (2) อัตราส่วน สัดส่วน และร้อยละ ประกอบด้วย อัตราส่วน สัดส่วน ร้อยละหรือเปอร์เซ็นต์ (3) การแปรผัน ประกอบด้วย การแปรผันตรง การแปรผันแบบผกผันหรือการแปรผกผัน การแปรผันเกี่ยวเนื่อง (4) คณิตศาสตร์ในธรรมชาติ ประกอบด้วย คณิตศาสตร์กับความงาม รูปเรขาคณิต ทรงเรขาคณิต การเขียนลวดลาย การขยายส่วนและการย่อส่วนของภาพ (5) ดอกเบี้ย ประกอบด้วย ดอกเบี้ยคงต้น ดอกเบี้ยทบต้น (6) การซื้อขายในระบบผ่อนชำระ เงินต้นของหนี้เริ่มแรก เงินผ่อนชำระรายงวด และ (7) การนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในวิชาชีพ ประกอบด้วย ส่วนลดการค้าและส่วนลดเงินสด การตั้งราคาขาย การคำนวณในการผสมปุ๋ย และการคำนวณในการผสมอาหารสัตว์ อัตราส่วนในงานช่าง

สำหรับในส่วนของเนื้อหาคณิตศาสตร์ 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับ (1) การเก็บรวบรวมข้อมูลและการนำเสนอข้อมูล ประกอบด้วย ความหมายของสถิติ ข้อมูลสถิติและวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การนำเสนอข้อมูล (2) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 1 ประกอบด้วย การแจกแจงความถี่โดยใช้กราฟ ค่ากลางของข้อมูล (3) การวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น 2 ประกอบด้วย การวัดการกระจายของข้อมูล การวัดการกระจายค่าสัมบูรณ์ ค่ามาตรฐาน และ (4) ความน่าจะเป็นเบื้องต้น ประกอบด้วย การทดลองสุ่ม ผลการทดลองสุ่มเหตุการณ์ ความน่าจะเป็น

โดยสรุปแล้วในเนื้อหาคณิตศาสตร์ 1, 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน) ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ กลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม มุ่งให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานทางการคำนวณ สามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน อีกทั้งมีความสามารถในการอ่านและแปลความหมายทางสถิติได้ และผลการศึกษาจากแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ครั้งนี้เป็นการนำเอาเนื้อหาเกี่ยวกับการคิดคำนวณมาประกอบในการสร้างแบบทดสอบในการศึกษาวิจัยเพื่อใช้เป็นมาตรฐานต่อไป

5.2 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของประชากรจำนวน 616 คน

ลักษณะข้อมูลทั่วไปของประชากรในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชายระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ศึกษาในระบบ ประจำปีการศึกษา 2543 ที่มาสอบคัดเลือกเข้าเรียนชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคการจนบุรี ส่วนใหญ่พบว่า เป็นกลุ่มผู้ที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง คือ เล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส รองลงมาเป็นกลุ่มผู้ที่เล่นเป็นหมากฮอสอย่างเดียว และเป็นกลุ่มผู้ที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่างคือ เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส นอกจากนี้ยังพบว่า อายุของกลุ่มผู้ที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากฮอส ส่วนใหญ่มีอายุ 15 ปี และ 16 ปี ตามลำดับ ซึ่งได้นำเสนอผลการศึกษาไว้ในตารางที่ 4-1 และในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ไม่ปรากฏผู้ที่เล่นเป็นหมากรุกอย่างเดียว ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหมากรุกเป็นเกมที่มีความยุ่งยาก ซับซ้อน มีกลยุทธ์ในการเล่นมากมาย ซึ่งต่างกับหมากฮอส เป็นเกมที่เล่นง่ายและคนทั่วไปสามารถเล่นได้ ไม่ยุ่งยากซับซ้อนใด ๆ

5.3 ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์

การตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ครั้งนี้ ได้นำเสนอผลการศึกษาและมีรายละเอียดไว้ในตารางที่ 4-2 พบว่า ปรากฏผลการวิเคราะห์คุณภาพค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อพบว่า

5.3.1 ข้อสอบข้อ 1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดีมาก สามารถแยกความแตกต่างระหว่างบุคคลได้มาก นั้นหมายความว่ากลุ่มเก่งทำได้ถูกมากกว่ากลุ่มอ่อนหรือคนเก่งทำถูก คนไม่เก่ง ทำผิด เป็นข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนก สามารถนำไปเก็บเป็นข้อสอบมาตรฐานหรือเก็บไว้ใช้ต่อ รวมทั้งเก็บเป็นคลังข้อสอบได้

5.3.2 ข้อสอบข้อที่ 3, 14, 46, 51, 53 เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพดี มีความโน้มเอียงค่อนข้างไปทางดีมาก สามารถนำไปใช้เป็นข้อสอบมาตรฐานหรือเก็บไว้ใช้ต่อรวมทั้งเก็บเป็นคลังข้อสอบต่อไปได้ แต่อาจปรับปรุงแก้ไขประโยคคำถามเล็กน้อย

5.3.3 ข้อสอบข้อที่ 2, 16, 21, 22, 26, 29, 36, 39, 42, 43, 45, 48, 49, 50, 55 เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้ได้ ควรมีการปรับปรุงตัวเลือกบางตัวและประโยคคำถาม เพื่อให้เกิดความกระชับและเข้าใจมากขึ้น สามารถนำไปปรับเป็นข้อสอบที่ดีได้ และควรนำข้อสอบไปทดลองไว้กับกลุ่มใหม่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

5.3.4 ข้อสอบข้อที่ 6, 10, 15, 17, 18, 19, 20, 23, 24, 25, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 41, 44, 47, 52, 54 เป็นข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ดี ควรตัดทิ้งหรือแก้ไขใหม่ต่อไป ทั้งนี้เนื่องจากประโยคคำถามมีความซับซ้อนและยาวไป และบางประโยคอาจใช้ภาษาค่อนข้างยาก

ส่วนตัวเลือกและตัวลงบางตัวก็อาจปรับปรุงแก้ไขให้ดีกว่านี้หากมีการนำไปใช้ครั้งต่อไป และควรตรวจสอบคุณภาพความยากง่ายและอำนาจจำแนกใหม่หรือมีการสร้างข้อสอบขึ้นมาใหม่

5.4 ผลจากการเปรียบเทียบของประชากร 3 กลุ่ม

จากการตรวจสอบความตรงเชิงแตกต่างผลจากการเปรียบเทียบของประชากร 3 กลุ่ม ที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากฮอสในแต่ละกลุ่มมีคะแนนจากการทำแบบทดสอบ 1 ชุด จำนวน 55 ข้อ คะแนนเต็ม 55 คะแนนซึ่งนำเสนอผลการศึกษาไว้ในตารางที่ 4-3 พบว่ากลุ่มผู้ที่เล่นเป็นหมากฮอสอย่างเดียว มีคะแนนต่ำสุด 6 คะแนน และทำคะแนนสูงสุด 35 คะแนน มีคะแนนค่าเฉลี่ยโน้มเอียงไปทางสูง ส่วนรองลงมาคือ กลุ่มคนที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง คือเล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอสมีคะแนนต่ำสุด 8 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 33 คะแนน และมีคะแนนค่าเฉลี่ยโน้มเอียงไปทางสูงกว่า เมื่อพิจารณาภาพรวมแล้วพบว่า คะแนนต่ำสุด 6 คะแนน คะแนนสูงสุด 35 คะแนน มีคะแนนค่าเฉลี่ยโน้มเอียงไปทางสูง กลุ่มผู้ที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่างคือ เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส ซึ่งมีคะแนนต่ำสุด 6 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 29 คะแนน มีคะแนนค่าเฉลี่ยค่อนข้างต่ำกว่ากลุ่มทุกกลุ่ม

5.5 จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว

จากการตรวจสอบความตรงนัยจำแนก (ความตรงเชิงแตกต่าง) ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากฮอสของประชากร 3 กลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (ANOVA : One-way Analysis of Variance) ทั้ง 3 กลุ่มคือ (1) กลุ่มคนที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่างคือ เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส (2) กลุ่มคนที่เล่นเป็นหมากฮอสอย่างเดียว และ (3) กลุ่มคนที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง คือเล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส พบว่า ทั้ง 3 กลุ่มมีคะแนนจากแบบทดสอบไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องจากผู้ที่มีความสามารถทางการเล่นหมากรุกและหมากฮอส และหรือผู้ที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่าง รวมทั้งผู้ที่เล่นหมากฮอสเป็นอย่างเดียว อาจได้รับการฝึกฝนและหรือมีการรับรู้ทางวิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานมาเหมือนกันในระดับชั้นประถมศึกษาและในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น จึงทำให้ผลคะแนนจากแบบทดสอบออกมาค่อนข้างใกล้เคียงกัน แต่หากเมื่อพิจารณาคะแนนค่าเฉลี่ยแล้ว อาจแตกต่างกันดังตารางที่ 4-3

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัยเกี่ยวกับ“แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรมระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยภาพรวมปรากฏดังนี้

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 เนื้อหาคณิตศาสตร์ 1 (หมวดวิชาพื้นฐาน) ในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะพื้นฐานในคิดการคำนวณเกี่ยวกับเศษส่วน ทศนิยม อัตราส่วน สัดส่วนร้อยละ การแปรผัน คณิตศาสตร์ในธรรมชาติ ส่วนลดการค้าและส่วนลดเงินสด การตั้งราคาขาย ดอกเบี้ยการซื้อขายระบบผ่อนชำระและการเช่าซื้อ โดยอาศัยเครื่องคิดคำนวณ อีกทั้งสามารถประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ในเนื้อหาคณิตศาสตร์ 2 (หมวดวิชาพื้นฐาน) มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน สามารถอ่านและแปลความข้อมูลทางสถิติ สามารถวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และสามารถใช้ความรู้เกี่ยวกับความน่าจะเป็นเบื้องต้นในการตัดสินใจ (หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2538 : 328) ดังนั้นผลการจากการวิจัยครั้งนี้สามารถศึกษาและวิเคราะห์กลุ่มความรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่อยู่ในกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยนักเรียนที่จบมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.3) ควรมีความรู้พื้นฐานในวิชาคณิตศาสตร์มาอย่างถ่องแท้ และมีความรู้จริง จึงจะสามารถแยกหรือเลือกเรียนตามสาขาที่ตนเองมีความรู้ความสามารถต่อไป

6.1.2 ลักษณะข้อมูลทั่วไปของผู้สมัครเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในวิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี ปีการศึกษา 2543 จากประชากรจำนวน 616 คน พบว่า เป็นกลุ่มผู้ที่เล่นเป็นทั้งสองอย่าง คือเล่นเป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส มีจำนวน 280 คน ส่วนใหญ่มีอายุ 15 ปี รองลงมาอายุ 16 ปี นอกนั้นเป็นกลุ่มผู้เล่นเป็นหมากฮอสอย่างเดียว มีจำนวน 216 คน และเป็นที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่าง คือเล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากฮอส มีจำนวน 120 คน มีอายุระหว่าง 15 ปีถึง 16 ปีตามลำดับ นอกจากนี้ยังไม่ปรากฏผู้เล่นเป็นหมากรุกอย่างเดียวจากประชากรที่ทำการศึกษาวิจัยในครั้งนี้เลย

6.1.3 ความยากง่าย (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ โดยการตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบทั้งฉบับ (ภายหลังจากการปรับปรุงและตัดข้อสอบข้อที่ 15, 17, 19, 20, 23, 24, 27, 32, 33, 35, 37, 41, 44, 47 และข้อที่ 54 ออก) คงเหลือแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

ทั้งฉบับจำนวน 40 ข้อ ด้วยการตรวจความเที่ยง (Reliability) แบบแอลฟาของครอนบาช (Cronbach's Alpha) ได้ผลการวิเคราะห์เท่ากับ 0.7426 และวิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) ได้เท่ากับ 0.4205 ดังนั้นหากมีการนำแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ไปใช้ในโอกาสต่อไป ควรปรับปรุงแก้ไขข้อสอบบางข้อ และตรวจสอบคุณภาพความยากง่ายและอำนาจจำแนกใหม่ ทั้งนี้เพื่อประสิทธิภาพของแบบทดสอบต่อไป ส่วนข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกดีมาก ได้แก่ข้อที่ 1, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12, 13 และข้อสอบข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกดี ได้แก่ ข้อที่ 3, 14, 47, 51, 53 ควรนำไปเก็บเป็นคลังข้อสอบหรือเป็นข้อสอบมาตรฐานต่อไป ส่วนข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้และไม่ดีนั้นควรมีการปรับปรุงตัวเลือกบางตัว และถ้าข้อสอบข้อที่ไม่ดีควรตัดทิ้งหรือแก้ไขใหม่ อาจมีการปรับปรุงประโยคคำถามหรือตัวเลือกและตัวลงใหม่ก่อนนำแบบทดสอบไปใช้คราวต่อไป

6.1.4 ความตรงเชิงแตกต่างการเปรียบเทียบผลของการเปรียบเทียบประชากรจำนวน 616 คน แยกออกเป็น 3 กลุ่ม ปรากฏว่า กลุ่มผู้ที่เล่นเป็นหมากรุกอย่างเดี่ยว (N = 216) มีคะแนนต่ำสุด 6 คะแนน มีคะแนนสูงสุด 35 คะแนน และมีคะแนนค่าเฉลี่ยค่อนข้างสูงกว่ากลุ่มผู้ที่เล่นไม่เป็นทั้งสองอย่างคือ เล่นไม่เป็นทั้งหมากรุกและหมากรุก

6.1.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของประชากรจำนวน 616 คน ระหว่างทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากความสามารถในการเล่นหมากรุกและหมากรุก อาจมีความสามารถใกล้เคียงกันในด้านการทำแบบทดสอบ จึงทำให้ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แสดงออกมาในทิศทางที่ไม่มีความแตกต่างกัน

6.2 ข้อเสนอแนะ

6.2.1 ควรคัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพดีมากและดีไว้เพื่อเป็นข้อสอบมาตรฐานหรือเก็บเป็นคลังข้อสอบต่อไป

6.2.2 ควรมีการปรับปรุงตัวเลือกบางตัวและควรตัดทิ้งหรือแก้ไขใหม่ สำหรับข้อสอบที่มีคุณภาพพอใช้และไม่ดีออกไป

6.2.3 ควรนำแบบทดสอบทั้งฉบับ จำนวน 40 ข้อ ภายหลังจากผ่านการตรวจสอบคุณภาพค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนกไปปรับปรุงแก้ไขบางข้อ เพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบในครั้งต่อไป

6.3 ข้อเสนอแนะสำหรับนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์

6.3.1 ควรนำแบบวัดความถนัดทางคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ฉบับนี้ไปศึกษาวิจัยและเปรียบเทียบกับกลุ่มกีฬานานาชาติอื่น ๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

6.3.2 ควรนำแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ฉบับนี้ไปศึกษาวิจัยกับกลุ่มนักเรียนที่สนใจเข้าศึกษาต่อในระดับชั้น ม.4 สายสามัญต่อไป

6.3.3 ควรนำแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ฉบับนี้ไปใช้เป็นเกณฑ์ปรับปรุงระบบการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

6.3.4 ควรนำแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ฉบับนี้ไปใช้กับกลุ่มนักเรียน นักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง

6.3.5 ควรนำแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ฉบับนี้ไปศึกษาและเปรียบเทียบกับกลุ่มนักเรียน นักศึกษาในกลุ่มวิชาชีพช่างอื่น ๆ ต่อไป

บรรณานุกรม

- กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, กระทรวงแรงงานและสวัสดิการสังคม. หัวข้อหลักสูตรการฝึก.
กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท., 2538.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือหลักสูตรประถมศึกษาพุทธศักราช 2521
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2538.
- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้นพุทธศักราช 2521
(ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2535.
- กรมอาชีวศึกษา วิทยาลัยสารพัดช่างนครหลวง, กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรระยะสั้น.
กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท., (อัดสำเนา), ม.ป.ป.
- กรมอาชีวศึกษา หน่วยศึกษานิเทศก์, กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ
พุทธศักราช 2538. กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยสารพัดช่างพระนคร, 2541.
- กองพัฒนาเทคโนโลยีการฝึกและพัฒนาฝีมือแรงงาน กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน, กระทรวงแรงงาน
และสวัสดิการสังคม. คู่มือหลักสูตรการฝึกของกรมพัฒนาฝีมือแรงงาน.
กรุงเทพมหานคร : ม.ป.ท., 2540.
- แก้วตา ขาวเหลือง. "การสร้างแบบสอบเหตุผลเชิงกลในชุดแบบสอบความถนัดทางวิศวกรรม
ศาสตร์" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ฉัตรชัย เกลิมอิสระชัย. การสร้างแบบวัดความรู้ความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับลักษณะ
ความมีน้ำใจนักกีฬา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต,
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- นิตยา สุระชัย. ความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญาและภูมิหลังกับความสามารถในการแก้ปัญหา
ของนักเรียนนอกโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- บ.พยัคฆ์. ตำราหมากลูกไทย. กรุงเทพมหานคร : ดวงดีการพิมพ์, 2527
- บัญชา ชลาภิรมย์. ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพทางกายกับความสามารถทางปัญญาของ
นักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวัดเชาวน์ปัญญาและความถนัด. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยศรีนครินทร
วิโรฒมหาสารคาม, 2521.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. การวิเคราะห์ความแปรปรวน ANOVA : Applied to Research
ประยุกต์เพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล.
2531.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. คู่มือการวิจัยการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS for Dos &
Windows. กรุงเทพมหานคร : เจริญดีการพิมพ์, 2540.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. คู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนการสอนฉบับปรับปรุงใหม่ครั้งที่ 1.
(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร : B & B Publishing, 2535. Windows.
กรุงเทพมหานคร : เจริญดีการพิมพ์, 2540.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. เทคนิคการสร้างเครื่องมือรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัย.
(พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพมหานคร : B & B Publishing, 2542.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ปทานุกรมการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพมหานคร :
ภาควิชาศึกษาศาสตร์ คณะสังคมศาสตร์และมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2540.
- ประเสริฐ ลิ่มสุขวัฒน์. คู่มือการทำโครงการงานและการฝึกงาน. กรุงเทพมหานคร :
พัฒนาวิชาการ (2535), 2541.
- ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์. การจัดและการบริการอาชีวศึกษา. กรุงเทพมหานคร :
ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ, ม.ป.ป.
- ผู้หญิง 2000 (ออกอากาศ) ไอทีวี, 6 กรกฎาคม 2542.
- พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2530
- พรศักดิ์ ผ่องแผ้ว. การสุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยแบบสำรวจ-ชุดคู่มือการวิจัยทางสังคมศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร : เจ้าพระยาการพิมพ์, 2529.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 4).
กรุงเทพมหานคร : ฟิงเกอร์ปรีนแอนคัมมิดี, 2535.
- ไพศาล พืชมงคล. แนวการเดินหมากขอธ. กรุงเทพมหานคร : ดวงดีการพิมพ์, 2528.
- เมธี ปิณฑานนท์. การบริหารอาชีพและเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร : โอเดียนสโตร์, 2533.
- เมืองใต้. วิธีเล่นหมากกรูไทยและหมากกล. กรุงเทพมหานคร :
สำนักพิมพ์เสริมวิทย์บรรณาการ, 2527.
- รวีวรรณ รุมชัย. บทสรุปและแนะนำการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์, 2525.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- รุ่งนภา มาทัพ. ความสัมพันธ์ระหว่างเขาวนปัญญาทั่วไป ความสามารถทางการเคลื่อนไหว และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพลศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- รัตนา ศิริพานิช. หลักการสร้างแบบสอบวัดทางจิตวิทยาและการศึกษา. กรุงเทพมหานคร : ข.เจริญการพิมพ์, 2533.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์, 2539.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. เทคนิคการสร้างและสอบข้อสอบความถนัดทางการเรียน. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : สุวีริยาสาส์, 2541.
- วิชิต กองบุญเทียม. การสร้างแบบทดสอบความสามารถกีฬาบาสเก็ตบอล. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2534.
- วิเชียร เกตุสิงห์. คู่มือการวิจัยเชิงปฏิบัติ. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2541.
- วิเชียร เกตุสิงห์. แบบทดสอบความถนัดทางการเรียน. กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กรุงเทพมหานคร:บรรณกิจเทรดดิ้ง, 2518.
- วินัย ลิ้มดำรงศักดิ์. หมากรอสและหมากรอสสากล. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์อักษรวัฒนา, ม.ป.ป.
- วีระพันธ์ สิทธิพงศ์. ปรัชญาอาชีวะและเทคนิคศึกษา. กรุงเทพมหานคร : เอ.พี. กราฟิค ดีไซน์และการพิมพ์, 2540.
- สนอง ศิริกุลวัฒนา. ความถนัดทางการเรียน. กรุงเทพมหานคร :สำนักพิมพ์พัฒนาหลักสูตร, ม.ป.ป.
- สมบูรณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์. การวัดความถนัด. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2513.
- सानนท์ ฉายศิริ. การประเมินผลการเรียน. ภาควิชาการทดสอบและวิจัยการศึกษา คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา, 2536.
- สิทธิโชค วรรณเสริม. การสร้างแบบสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับนักศึกษาชาย วิทยาลัยพลศึกษาในกีฬายิมนาสติกส์ประเภทฟลอร์เอ็กเซอร์ไซส์. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สุชา จันทน์เอม. จิตวิทยาทั่วไป. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2536

บรรณานุกรม (ต่อ)

- อุทุมพร จามรมาน. การสุ่มตัวอย่างทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพมหานคร :
พินิจพับบลิชชิง, 2537.
- Ahman, J.S. and Glock, M.D. **Evaluation Pupil Growth Principles of Test and
Measurement.** 3rd ed., Boston : Allyn and Bacon Inc, 1968.
- Bloom, B.S. **Taxonony of Education Objective (Cognitive Domain).**
New York : David Mckay Inc, 1967.
- Freeman, F.S. **Theory and Practice of Psychological Testing.** 3rd ed.,
New York : Holt Rineheart and Winston, 1966.
- Gabrielli, R.B. "A Study of the Characteristic of Pre-Service Teacher Identified
on Experiment Instrument as High or Low in Problem Solving Ability".
Disseration Abstracts International. 32 (April) : 1972 : 5650-A.
- Moskowitz, M.J. and Orgel, A.R. **General Psychology.** Boston :
Houghton Mifflin, 1969.
- Stoddard, G.S. **The Meaning of Intelligence.** New York :
The MacMillance Company, 1971.
- Wechcler, D. **The Measurement and Appraisal of Adult Itelligence.** 4th ed.,
The William & Wilkins Company, Baltimor, 1958.

ภาคผนวก ก
หนังสือขอความร่วมมือ
(สำเนาหนังสือ)

วันที่ 19 สิงหาคม พ.ศ. 2541

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 9 ท่าน

ข้าพเจ้า นายสมจิตร คุ่มฉนวน นักศึกษาปริญญาโทสาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสม เพื่อการพัฒนาทรัพยากร บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล กำลังศึกษาวิทยานิพนธ์เรื่อง “แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์สำหรับการคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลุ่มเทคนิคอุตสาหกรรม ระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพ ในการนี้จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิทยานิพนธ์มา ณ โอกาสนี้
จึงเรียนมาเพื่อได้โปรดพิจารณาอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

สมจิตร คุ่มฉนวน

(นายสมจิตร คุ่มฉนวน)

ภาคผนวก ข

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์

1. ศาสตราจารย์ ดร.สุจิตต์ เพียรชอบ
ศาสตราจารย์กิตติคุณแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ถนอมวงศ์ กลุณย์เพ็ชร
รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. รองศาสตราจารย์ ดร.เกียรติวรรณ อมาตยกุล
รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาการศึกษานอกโรงเรียน
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. รองศาสตราจารย์ ดร.พรณาราย ทรัพย์ะประภา
รองศาสตราจารย์ประจำคณะจิตวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. รองศาสตราจารย์ สุจินต์ ปรีชาमार
รองศาสตราจารย์ประจำคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร
6. รองศาสตราจารย์ เจษฎา เจียรนัย
รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาพลศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. อาจารย์สุคนธ์ แสงสุข
ศึกษานิเทศก์ หน่วยศึกษานิเทศก์เขตการศึกษา 5 จังหวัดราชบุรี
กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
8. อาจารย์สุพัตรา บุญทศ
ครูสาตรมหาบัณฑิตสาขาวิจัยการวัดและประเมินผลการศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
เครื่องมือในการวิจัย
แบบวัดความรู้ความเข้าใจหมากฮอสและหมากรูก

- คำชี้แจง :** 1.) แบบสอบถามนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับหมากฮอสและหมากรูก
2.) หากท่านมีความสามารถเล่นเป็นทั้งสองอย่างคือ หมากฮอสและหมากรูก โปรดตอบทุกข้อ
3.) หากท่านมีความสามารถเล่นหมากฮอสเป็นอย่างเดียว โปรดตอบคำถามข้อ 1-5
4.) หากท่านมีความสามารถเล่นหมากรูกเป็นอย่างเดียว โปรดตอบคำถามข้อ 6-10

แบบวัดความรู้ความเข้าใจหมากฮอส (ข้อ 1-5)	แบบวัดความรู้ความเข้าใจหมากรูก (ข้อ 6-10)
1. กระดานหมากฮอสมีกี่ตา ก. 60 ข. 62 ก. 64 ง. 66	6. กระดานหมากรูกมีทั้งหมดกี่ตา ก. 60 ข. 62 ค. 64 ง. 66
2. คำว่า "เข้าฮอส" คืออะไร ก. หมากของเราเดินไปถึงตารางในแถวสุดท้าย ฝ่ายตรงข้าม ข. หมากของฝ่ายตรงข้ามเดินไปถึงตารางใน แถวสุดท้ายของเรา ค. ผิดทุกข้อ ง. ข้อ ก และ ข้อ ข ถูก	7. ในกีฬาหมากรูก ถ้ายังมีเบี้ยว่าอยู่จะนับตาม ศักดิ์นาของกระดานหรือนับตามศักดิ์นาของ หมากได้หรือไม่ ก. ได้ ข. ไม่ได้ ค. ต้องดูจำนวนหมากว่าเหลือกี่ตัวตามกติกา ง. แล้วแต่ตกลงกัน
3. ถ้าท่านต้องการเล่นหมากฮอส สามารถใช้อะไร แทนตัวหมาก ก. ฝาน้ำอัดลม ข. ก้อนหิน ค. วัสดุอื่น ๆ ง. ถูกทุกข้อ	8. อะไรเอ่ย "สี่มุมสี่แฉ่ง สี่แฉ่งจักรวรรดิ ผู้คนแออัด ฆ่าฟันกันตาย เหลือแค่เราสองคน" ก. หมากฮอส ข. หมากเก็บ ค. หมากล้อม ง. หมากรูก
4. คำว่า "หักขา" หมายถึงอะไร ก. หักตัวหมากออกเป็นสองท่อนเท่า ๆ กัน ข. นำตัวหมากมาซ้อนกันสองตัว ค. ตัวหมากของเราจะกินคู่ต่อสู้ได้แต่ไม่กิน ง. ผิดทุกข้อ	9. การตะแคงเรือ หรือหงายขึ้นมีศักดิ์ศรีเท่ากับอะไร ก. เม็ด ข. เบี้ยหงาย ค. เบี้ยธรรมดา ง. ข้อ ก กับ ข ถูก
5. หมากอะไรที่สามารถกินฝ่ายตรงข้ามได้หลายต่อ ก. หมากที่เป็นฮอส ข. หมากธรรมดา ค. ถูกทั้งข้อ ก และ ข ง. ผิดทุกข้อ	10. คำว่า "อับ" ในกีฬาหมากรูกหมายถึงอะไร ก. แพ้ ข. ชนะ ค. เสมอ ง. ผิดทุกข้อ

ตอนที่ 2

แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์

- คำชี้แจง**
1. แบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์นี้มีทั้งหมด 55 ข้อ มีคะแนน 55 คะแนน
 2. ให้ใช้เวลาทำแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์ 30 นาที
 3. ห้ามใช้เครื่องคิดคำนวณใด ๆ ทั้งสิ้น
 4. อนุญาตให้คิดคำนวณและขีดเขียนลงในแบบทดสอบเท่านั้น
 5. เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วกาเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบที่ตรงกับข้อ ก ข ค หรือ ง

ทุกท่านพร้อมที่จะตอบปัญหาได้หรือยัง โปรดอย่าหยุดคิดปัญหาที่ท่านไม่ได้نانเกินไป
ควรตอบปัญหาข้อต่อไปจนกว่าจะเสร็จเสียก่อน หากมีเวลาเหลือก็ย้อนกลับมาตอบปัญหาที่ท่าน
ตอบได้

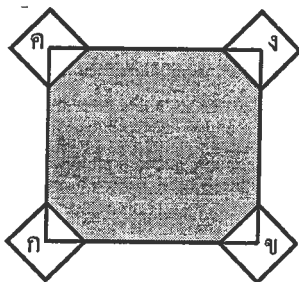
ห้ามเปิดหน้าต่อไปจนกว่าจะได้รับคำสั่ง

ปัญหาแบบวัดความถนัดคณิตศาสตร์

1. 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 126, 256, ...?
มีตัวเลขผิดลำดับอยู่หนึ่งตัว คือ
ก. 122 ข. 124 ค. 126 ง. 130
2. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17
มีตัวเลขขาดลำดับอยู่หนึ่งตัว คือ
ก. 11 ข. 13 ค. 15 ง. 17
3. กำหนดให้เดินทางได้ 30 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
จะต้องใช้เวลาเท่าไรในการเดินทาง 15 กิโลเมตร
ก. 15 นาที
ข. 20 นาที
ค. 25 นาที
ง. 30 นาทีหรือครึ่งชั่วโมง
4. 5, 10, 20, 40, 80, 150, 320, 640
มีตัวเลขผิดลำดับอยู่หนึ่งตัวคือ
ก. 20 ข. 40 ค. 80 ง. 150
5. มีโอ่ง 2 ใบ ใบเล็กจุน้ำมันได้น้อยกว่าใบใหญ่อยู่
8 ลิตร ใบใหญ่จุน้ำมันได้ 18 ลิตร ถามว่ารวม
น้ำมันในโอ่งสองใบนี้จะได้น้ำมันกี่ลิตร
ก. 22 ข. 24 ค. 26 ง. 28
6. ไก่มีอายุมากกว่าไข่ห้าปี ไข่มีอายุเป็นสามเท่า
ของเป็ด อีกเจ็ดปีเป็นจะมีอายุครบสองรอบ
อยากทราบว่ามีปัจจุบันไก่มีอายุกี่ปี
ก. 56 ข. 58 ค. 60 ง. 62
7. 4, 8, 12, 16, 20, 24, 26, 32, 36, 40
จงหาเลขที่ผิดลำดับอยู่หนึ่งตัวคือ
ก. 36 ข. 26 ค. 16 ง. 8
8. แดงซื้อสมุด 5 เล่ม ในราคา 2.50 บาท ถ้าแดง
ซื้อสมุด 15 บาท จะได้สมุดกี่เล่ม
ก. 20 ข. 30 ค. 40 ง. 50
9. 1, 3, 5, 7, 8, 11, 13
จงหาตัวเลขที่ผิดลำดับอยู่หนึ่งตัวคือ
ก. 5 ข. 7 ค. 8 ง. 11

10. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 15...
มีตัวเลขขาดลำดับอยู่หนึ่งตัวคือ
ก. 13 ข. 16 ค. 8 ง. 4
11. ลุงสำเร็จขายข้าว 100 กระสอบ ได้กำไร 10 บาท
ถ้าลุงสำเร็จขายข้าว 250 กระสอบจะได้กำไรเท่าไร
ก. 25 ข. 35 ค. 45 ง. 55
12. ถ้าใช้เวลา 80 นาที จากกาญจนบุรีถึงกรุงเทพฯ
นายเขียวออกเดินทางจากกาญจนบุรีเวลา 7.30 น.
จะถึงกรุงเทพฯ เวลาเท่าใด
ก. 8.30 น. ข. 8.35 น.
ค. 8.40 น. ง. 8.50 น.
13. ดมน้ำหนึ่งกาใช้เวลา 2 นาที ถ้าดมน้ำห้ากา
ที่เดียวกัน จะสิ้นเปลืองเวลากี่นาที
ก. 2 ข. 4 ค. 5 ง. 10
14. นายโชคทำงานวันละ 8 ชั่วโมง ได้ค่าจ้าง 20 บาท
ถ้านายโชคทำงาน 1 สัปดาห์ แต่หยุดวันอาทิตย์ 1
วัน นายโชคจะได้ค่าจ้างเท่าไร
ก. 140 ข. 120 ค. 56 ง. 48
15. แดงขับรถยนต์จากกรุงเทพฯ ไปแก่งคอย ซึ่งมี
ระยะทางห่างกัน 120 ก.ม. ด้วยอัตราความเร็วเฉลี่ย
50 ก.ม./ชม. ต่อจากนั้นขับรถกลับจากแก่งคอยถึง
กรุงเทพฯ โดยใช้เวลารวมกันทั้งสิ้น 5 ชั่วโมง 24
นาที จงหาอัตราความเร็วเฉลี่ยของการขับรถยนต์
เที่ยวกลับ
ก. 40 ก.ม./ชม.
ข. 50 ก.ม./ชม.
ค. 60 ก.ม./ชม.
ง. 70 ก.ม./ชม.
16. ทองหนักเป็นสองเท่าของเงิน น้ำหนักของเงิน
เท่ากับ 60 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของเพชร
ส่วนดงหนัก 50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของโด่ง
โด่งหนัก 190 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักทอง
อยากทราบว่าใครมีน้ำหนักน้อยที่สุดในกลุ่ม
ก. เพชร ข. ดั่ง ค. โด่ง ง. เงิน

17. มาลี สมศรี และทองดี ได้รับค่าจ้างแรงงานรวมกันทั้งสิ้นวันละ 610 บาท มาลีได้ค่าจ้างแรงงาน 125 เปอร์เซ็นต์ของสมศรี ค่าจ้างแรงงานของมาลีคิดเป็น 80 เปอร์เซ็นต์ของทองดี อยากทราบว่า มาลีได้รับค่าจ้างแรงงานเท่าใด
- ก. 170 บาท ข. 180 บาท
ค. 190 บาท ง. 200 บาท
18. โรบินสันคิดค่าจอดรถสองชั่วโมงแรก x บาทและ $(1/6)x$ บาท สำหรับทุกชั่วโมงหรือเศษของชั่วโมง หลังจากสองชั่วโมงแรก ถ้าจอดรถห้าชั่วโมงกับอีกสิบห้านาที จะเสียค่าจอดรถเป็นเงินกี่บาท
- ก. $(2/3)x$ บาท
ข. $(5/3)x$ บาท
ค. $(7/6)x$ บาท
ง. $2x$ บาท
19. แม่ค้าซื้อเสื้อมาหลายตัว คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 1,600 บาท แม่ค้าเก็บเสื้อไว้ 4 ตัว เสื้อที่เหลือขายไปเกินกว่าราคาซื้อเสื้อตัวละ 40 บาท แม่ค้าได้รับเงิน 960 บาท อยากทราบว่าแม่ค้าซื้อเสื้อมากี่ตัว
- ก. 8 ข. 12 ค. 16 ง. 20
20. รูปสี่เหลี่ยมจตุรัส ก ข ค ง มีด้านยาวด้านละ 20 ซม. ที่มุมทั้งสี่มีรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสที่มีด้านยาวด้านละ 4 ซม. โดยที่จุด ก ข ค และ ง เป็นจุดกึ่งกลางของรูปสี่เหลี่ยมจตุรัสทั้งสี่ดังรูป จงหาพื้นที่ในส่วนที่แรเงามีเท่าใด



- ก. 216 ตร.ซม. ข. 300 ตร.ซม.
ค. 380 ตร.ซม. ง. 384 ตร.ซม.

21. ก ข ค เป็นรูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่ง กข ตั้งฉากกับ กค ง เป็นจุดกึ่งกลางของ ขค และ กง ตั้งฉากกับ ขค ขนาดของ ขก เป็นเท่าใด
- ก. 40 องศา ข. 45 องศา
ค. 50 องศา ง. 55 องศา
22. สดใสอายุ 60 ปี มีลูก 3 คน ซึ่งอายุของลูกที่เรียงต่อกันห่างกัน 1 ปี ผลรวมของอายุลูกทั้งสามเท่ากับอายุของแม่ จงหาผลคูณของอายุของลูกทั้งสามเท่ากับเท่าใด
- ก. 7,960 ข. 7,970
ค. 7,980 ง. 7,990
23. ถ้าหาก 2 เท่าของน้ำหนักของดินหนักเท่ากับ 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักหินแล้ว น้ำหนักของหินหนักเป็นกี่เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของดิน
- ก. 20 ข. 30 ค. 40 ง. 50
24. เมื่อนำตัวเลข 1, 2, 3, 4, 5, ..., 16 ใส่ลงไปในตารางช่องละ 1 จำนวน โดยให้ผลบวกอยู่ในแนวดังแนวนอน และแนวทแยง อย่างละเท่ากัน อยากทราบว่าผลบวกจะเป็นเท่าใด

- ก. 34
ข. 36
ค. 38
ง. 40

25. ให้ $A < B < C < 100$ และ $\sqrt{A}$, $\sqrt{B}$, $\sqrt{C}$ เป็นจำนวนเต็มแล้วหาก $A+B+C$ มีค่ามากที่สุดเท่าใด
- ก. 164 ข. 174
ค. 184 ง. 194
26. ให้ X และ Y เป็นจำนวนเต็มบวก และ X หารด้วย 7 จะเหลือเศษ 3 Y หารด้วย 7 จะเหลือเศษ 5 ถ้าหาก $X+2Y$ หารด้วย 7 จะเหลือเศษเท่าใด

- ก. 2 ข. 4 ค. 6 ง. 8

27. ให้ $\frac{X}{Y} = \frac{X+Y}{X}$, $X, Y > Z$ จงหาว่า $\frac{X}{2Y}$

มีค่าเท่าใด

ก. $\frac{1}{\sqrt{5}-1}$

ข. $\frac{1}{\sqrt{5}+1}$

ค. $\frac{1-\sqrt{5}}{4}$

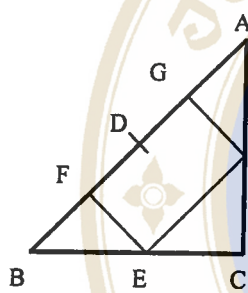
ง. $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$

28. รูปสามเหลี่ยม ABC มีมุม C เป็นมุมฉาก

จุด D, E, F, G, H เป็นจุดกึ่งกลางของ $\overline{AB}$

$\overline{BC}$ $\overline{BD}$ $\overline{AD}$ $\overline{AC}$ ตามลำดับ หาก $\overline{AB} = 32$ นิ้ว

เส้นรอบรูปสามเหลี่ยม EFGH ยาวเท่าใด



ก. 42 นิ้ว

ข. 44 นิ้ว

ค. 46 นิ้ว

ง. 48 นิ้ว

29. $\{(9^2 \times 5) - (6+1)\}$ มีผลลัพธ์เท่าใด

ก. 198 ข. 298 ค. 398 ง. 498

30. ถ้าให้ X, Y, Z เป็นความยาวของด้านของ

รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก โดย $(X+Y+Z)(X-Y+Z)$

เท่ากับ $N \times Z$ และค่า N ที่ทำให้ Y เป็นความ

ยาวด้านตรงข้ามมุมฉากเป็นเท่าใด

ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

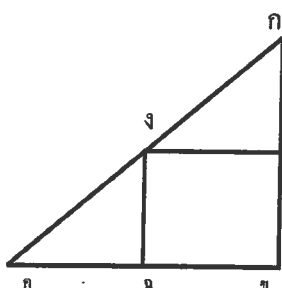
31. ก ข ค เป็นรูปสามเหลี่ยมมุมฉาก จ ง ฉ

เป็นจุด บนด้าน กข, กค, ขค ตามลำดับ ทำให้

ข จ ฉ เป็นรูปสี่เหลี่ยมจตุรัส หาก ก จ ยาว =

8 นิ้ว และ ฉ ง ยาว = 2 นิ้ว รูปสามเหลี่ยม

ก ข ค จะมีพื้นที่เท่าใด



ก. 26 ตารางนิ้ว

ข. 36 ตารางนิ้ว

ค. 46 ตารางนิ้ว

ง. 56 ตารางนิ้ว

32. ถ้า $a > b, c > b$ $ab(a+b) = \sqrt{a^3 b^3}$

ค่าของ $\frac{a^2+c^2}{ab}$ มีค่าเท่าใด

ก. 3 ข. 5 ค. 7 ง. 8

33. หาก $(a-\frac{1}{a})^2 + (a+\frac{1}{a})^2 = 16$, $\frac{a^6+1}{a^6} = ?$

ก. 188 ข. 288 ค. 388 ง. 488

34. ผลคูณของรากสมการ

$\frac{y^3-3y+2}{y^2+y-2} + \frac{2y^3-3y^2-8y-3}{2y+1} = 0$ จะเท่ากับเท่าใด

ก. -1 ข. 1 ค. -4 ง. 4

35. หาก $a \propto b^2$ และ $a \propto \frac{1}{c}$ ข้อใดเป็นจริง

$\frac{1}{c^3}$

ก. $a^2 c^3 \propto b^2$

ข. $a \propto b^2 c^2$

ค. $a \propto \frac{1}{b}$

ง. $a c^3 \propto b$

36. ถ้า ค.ร.น. ของ X, Y และ Z คือ P ข้อใด

ถูกต้องที่สุด

ก. $X \div P$ ลงตัว

ข. $Y \div P$ ลงตัว

ค. $P \div Z$ ลงตัว

ง. $X \times Y \times Z = P$

37. a b c d e ข้อใดกระจายได้ถูกต้อง

ก. $a+b+c+d+e$

ข. $(a \times 10) + (b \times 1) + (c \times 10) + (d \times 100) + (e \times 1000)$

ค. $(a \times 10) + (b \times 1) + (c \times \frac{1}{10}) + (d \times \frac{1}{100}) + (e \times \frac{1}{1000})$

ง. $(a \times \frac{1}{10}) + (b \times 1) + (c \times \frac{1}{10}) + (d \times \frac{1}{100}) + (e \times \frac{1}{1000})$

38. เมื่อแยกตัวประกอบของ a แล้วได้ 1 และ a ข้อใด

หมายถึง a

ก. a หาร 1 ได้ลงตัว

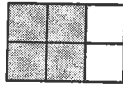
ข. a เป็นจำนวนเฉพาะ

ค. a คูณกับ a ได้เท่ากับ 1

ง. a วกกับ 1 ได้เท่ากับ a

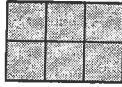
39. ถ้า $48 = A \times B \times C \times D$ คำกล่าวข้อใดถูกต้อง
- ก. A หาร 48 ได้ลงตัว
ข. B หาร 48 ได้ลงตัว
ค. C หาร 48 ได้ลงตัว
ง. A, B, C และ D หาร 48 ได้ลงตัว
40. ถ้า $K = a \times a \times a \times b$
 $M = a \times a \times b \times b$
 $N = a \times a \times a \times b \times b \times b$
- ค.ร.น. ของ K, M และ N คือข้อใด
- ก. $a \times b$ ข. $a^2 \times b^2$
ค. $a^2 \times b^3$ ง. $a \times a \times a \times b \times b \times b$
41. เมื่อหา ห.ร.ม. โดยวิธีการตั้งหาร ถ้าไม่มีจำนวนใดเลยที่จะมาหารจำนวนที่กำหนดให้ได้ลงตัว แล้ว ห.ร.ม. จะมีค่าเท่าใด
- ก. 0
ข. 1
ค. หา ห.ร.ม. ไม่ได้
ง. มีค่าเท่ากับผลคูณของจำนวนทั้งหมด
42. ข้อใดเป็นวิธีแก้สมการ $2b - 35 = 17$
- ก. นำ 35 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ และ
นำ 2 มาหารทั้งสองข้างของสมการ
ข. นำ 35 มาลบทั้งสองข้างของสมการ และ
นำ 3 มาหารทั้งสองข้างของสมการ
ค. นำ 17 มาบวกทั้งสองข้างของสมการ และ
นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ
ง. นำ 17 มาลบทั้งสองข้างของสมการ และ
นำ 2 มาคูณทั้งสองข้างของสมการ
43. ในการแบ่งสิ่งของของผู้ประสบภัยครั้งหนึ่ง มีของอยู่ b ชิ้น มีผู้ประสบภัยต้องการความช่วยเหลือ 168 คน ปรากฏว่าเขาได้รับสิ่งของเป็นการช่วยเหลือคนละ 5 ชิ้น อยากทราบว่าของที่นำมาช่วยเหลือมีทั้งหมดกี่ชิ้น เขียนเป็นสมการได้ในข้อใด
- ก. $b + 168 = 5$ ข. $b - 168 = 5$
ค. $b \times 168 = 5$ ง. $b \div 168 = 5$
44. ชายของไปราคา 450 บาท ขาดทุน 4% ราคาทุนเท่ากับเท่าไร
- ก. $450 \times \left(\frac{4}{100} \times 450 \right)$ ข. $\frac{450 \times 100}{96}$
ค. $\frac{450 \times 96}{100}$ ง. $\frac{450 \times 100}{104}$
45. รูปสามเหลี่ยมรูปหนึ่งมีมุมมุมหนึ่งเป็น 2 เท่าของอีกมุมหนึ่ง และมีมุมยอดเป็นมุมฉาก มุมทั้งสามของรูปสามเหลี่ยมนี้มีขนาดเท่าไร
- ก. $120^\circ, 90^\circ, 60^\circ$ ข. $100^\circ, 90^\circ, 45^\circ$
ค. $90^\circ, 60^\circ, 30^\circ$ ง. $90^\circ, 45^\circ, 90^\circ$
46. ประชากรในอำเภอหนึ่งเป็นชาย 60% ของประชากรทั้งหมด มีความหมายตรงกับข้อใด
- ก. ถ้าประชากรทั้งอำเภอมี 160 คน จะเป็นผู้ชายเสีย 60 คน
ข. ถ้าประชากรทั้งอำเภอมี 100 คน จะเป็นผู้ชายเสีย 60 คน
ค. ถ้าประชากรทั้งอำเภอมี 60 คน จะเป็นผู้ชายเสีย 40 คน
ง. ประชากรทั้งอำเภอเป็นผู้ชาย 60 คน
47. ถ้า $2\frac{7}{15} + \frac{\triangle}{\square} = 2\frac{23}{30}$ ตัวเลขใน $\triangle$ และ $\square$ จะมีค่าเท่าใด
- ก. $\triangle = 9, \square = 30$
ข. $\triangle = 11, \square = 30$
ค. $\triangle = 18, \square = 15$
ง. $\triangle = 30, \square = 45$
48. ห้องประชุมห้องหนึ่งจัดแถวเก้าอี้ไว้เป็นรูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ด้านกว้างเริ่มจาก A ถึง Z ด้านยาวเริ่มจาก ก ถึง ฮ ข้อใดเป็นวิธีหาจำนวนเก้าอี้โดยประมาณที่ดีที่สุด
- ก. $20 \times 40 = 800$ ข. $25 \times 40 = 1,000$
ค. $26 \times 44 = 1,144$ ง. $30 \times 40 = 1,200$

49. ในภาพนี้ทุก ๆ 3 ช่องมีส่วนที่แรเงาอยู่ 2 ช่อง

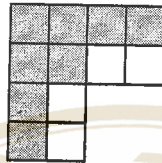


แผนภาพใดมีส่วนที่แรเงา 3 ส่วนใน 4 ส่วน

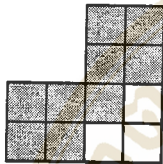
ก.



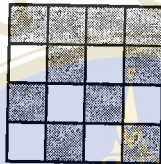
ข.



ค.



ง.



50. ค่าประจำหลักของ 3 และ 4 ใน 2345 ต่างกันเท่าไร

ก. 1 ข. 90 ค. 100 ง. 260

51. แผนภูมิแสดงการอ่านอุณหภูมิต่าง ๆ ใน
ช่วงเวลา 4 วัน

วัน	อุณหภูมิ			
	6.00 น.	9.00 น.	12.00 น.	15.00 น.
จันทร์	10	17	20	18
อังคาร	13	13	15	9
พุธ	12	8	14	13
พฤหัสบดี	9	11	14	17

อากาศหนาวมากที่สุดตรงกับข้อใด

ก. ตอนบ่ายวันจันทร์

ข. ตอนเย็นวันอังคาร

ค. ตอนสายวันพุธ

ง. ตอนเช้าวันพฤหัสบดี

52. กำหนดตาราง

A	B
12	4
15	5
24	8

จากข้อมูลในตาราง เขียนเป็นสมการได้ดังข้อใด
ต่อไปนี้

ก. $A-8 = B$

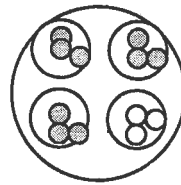
ข. $A \div 3 = B$

ค. $A \times 3 = B$

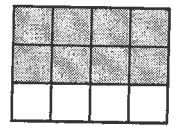
ง. $B \div A = 3$

53. รูปต่อไปนี้

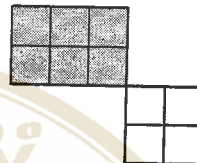
ก



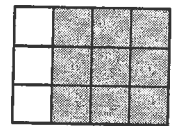
ข



ค



ง



รูปสองรูปใดที่แสดงเศษส่วนเดียวกัน

ก. รูป ข และ ค

ข. รูป ก และ ข

ค. รูป ก และ ค

ง. รูป ก และ ง

54. ตารางต่อไปนี้เป็นตารางแสดงผลคูณ

X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
3	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
4	4	8	12							

ภาพข้างล่างนี้เป็นส่วนหนึ่งของตารางข้างบน
จำนวนใน ที่มีเครื่องหมายคำถามอยู่ ควรเป็น
จำนวนอะไร 20 24 ?

ก. 35 ข. 30 ค. 28 ง. 26

55. รูปแบบการจัดวางของดังรูป

○ △ △ △ ○ □ □ □ ○ △ □ □

ข้อใดต่อไปนี้มีการจัดเรียงตัวเลขให้อยู่ในรูปแบบ
เดียวกับรูปแบบข้างต้น

ก. 1 2 2 2 1 3 3 3 6 2 3 3

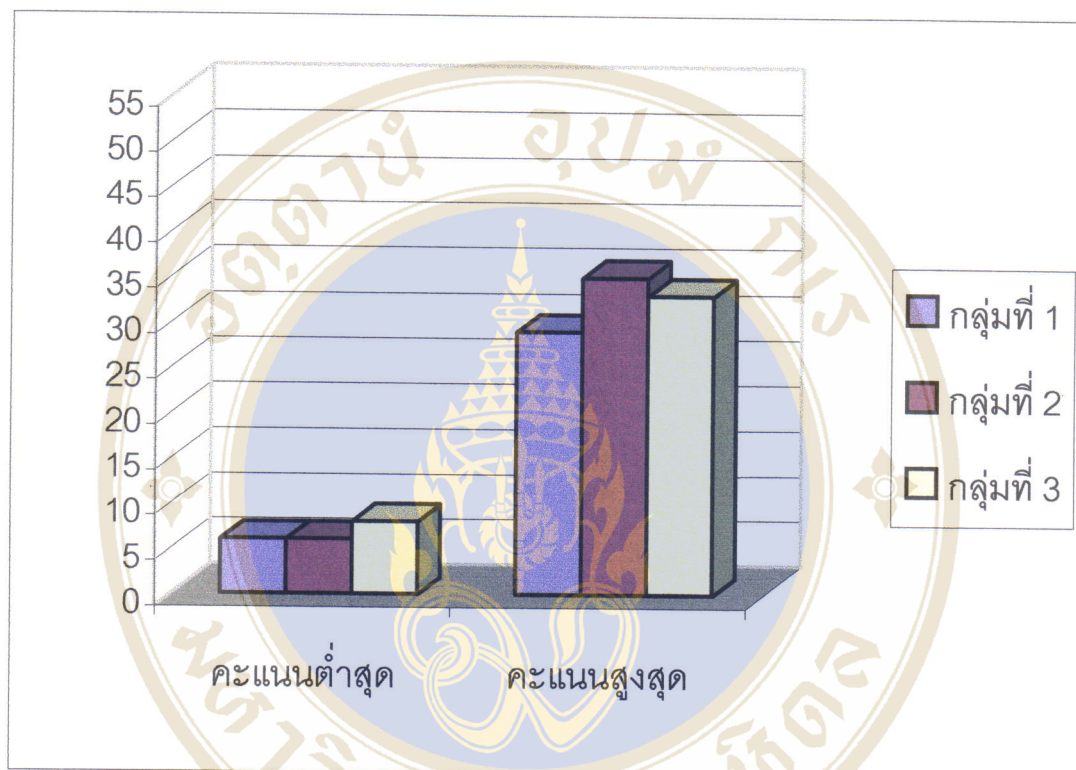
ข. 1 2 2 2 4 5 5 5 6 7 8 8

ค. 0 3 3 3 0 4 4 4 5 6 4 4

ง. 0 3 3 3 1 4 4 4 9 4 4 4

ภาคผนวก ง

แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบคะแนนต่ำสุดและคะแนนสูงสุดของประชากร 3 กลุ่ม



ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-สกุล

นายสมจิตร คุ่มฉนวน

วัน เดือน ปี เกิด

19 มีนาคม 2494

สถานที่เกิด

จังหวัดนครปฐม ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัยศิลปากร, พ.ศ. 2516-2519

ศึกษาศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2539-2543

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(สาขาเทคโนโลยีที่เหมาะสมเพื่อ
การพัฒนาทรัพยากร)

ตำแหน่งและสถานที่ทำงานปัจจุบัน

พ.ศ. 2539-ปัจจุบัน

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี

อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนาบุรี

ตำแหน่ง : อาจารย์ 2 ระดับ 7