

ความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบคัดเลือคนักเรียนช่าง
ของกรมอาชีวศึกษา

ปริญญาณพนธ์

ของ

สิริรัตน์ พงษ์พันธ์ุ

THE LIBRARY
COLLEGE OF EDUCATION
BANGKOK, THAILAND

เสนอต่อวิทยาลัยวิชาการศึกษา
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
12 มีนาคม 2513

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับ
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของวิทยาลัยวิชาการศึกษาได้

พจน. สร/ทศ/๐๕

ประธาน

สร/๐๕ สร/๐๓

กรรมการ

Dr. S. S.

กรรมการ

12 มีนาคม 2513

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์เรื่องนี้สำเร็จลงด้วยดี เนื่องจากผู้เขียนได้รับความช่วยเหลือ และคำแนะนำจาก อาจารย์ ดร.พจน์ สะเพียรชัย อาจารย์คณะวิชาวิจัยการศึกษา อาจารย์ ดร.ปรีชา ธรรมมา อาจารย์สถาบันระหว่างชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก อาจารย์ฉวน สายยศ อาจารย์สำนักงานทดสอบ ซึ่งได้กรุณาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือ ในด้านการวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการเขียนปริญญานิพนธ์ ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณยิ่ง

ในการรวบรวมข้อมูล ผู้เขียนได้รับความสะดวกเป็นอย่างยิ่ง เพราะด้วยความอนุเคราะห์ของ อาจารย์ถวัลย์ ริมประเสริฐ แห่งโครงการเงินกู้เพื่อพัฒนาอาชีวศึกษา อาจารย์ยัง พิทยานิยม อาจารย์สาลี ชูศรี คีภวานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา และอาจารย์ อรรถพ ประชันรณรงค์ อาจารย์ใหญ่โรงเรียนช่างกลปทุมวัน ผู้เขียนขอขอบพระคุณ อย่างยิ่งไว้ ณ ที่นี้ด้วย

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จเป็นรูปเล่มขึ้นได้ ด้วยความรีบร้อนและทันเวลา เพราะได้รับความช่วยเหลือจัดพิมพ์อย่างดีจากคุณนิเวศน์ ธรรมรักษ์ สำนักงานทดสอบ ผู้เขียนขอขอบคุณไว้ ณ ที่นี้อีกครั้ง

สิริรัตน์ พงษ์พันธ์

สารบัญ

บทที่	หน้า
1. บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
/ ความมุ่งหมาย	4
สมมุติฐาน	5
ความสำคัญของการศึกษา	5
ขอบเขตของการศึกษา	5
คำนิยามศัพท์เฉพาะ	6
2. เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	7
3. วิธีดำเนินการ	15
กลุ่มตัวอย่าง	15
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	16
วิธีรวบรวมข้อมูล	17
การวิเคราะห์ข้อมูล	17
4. ผลการวิจัย	20
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลผล	20
ผลการใช้แบบทดสอบ	21
สหสัมพันธ์หาค่าและสมการพยากรณ์ผลการเรียน	26
5. สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	41
การวิเคราะห์ข้อมูล	41
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	41

บทที่

หน้า

อภิปราย

42

ข้อเสนอแนะ

44

บรรณานุกรม

45

ภาคผนวก

49

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย จำแนกตามแผนกวิชาที่เรียน ในโรงเรียน	15
2. คะแนนเฉลี่ย, ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ความแปรปรวนของคะแนน แบบทดสอบวิชาสามัญของนักเรียนแผนกต่าง ๆ และนักเรียนทั้งหมด	21
3. คะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวนของคะแนน แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างของนักเรียนแผนกต่าง ๆ และนักเรียนทั้งหมด	22
4. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ วิชาสามัญ ของนักเรียนช่างแผนกต่าง ๆ	23
5. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบ วิชาแนวโน้มนทางช่างของนักเรียน	25
6. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาเครื่องยนต์ (จำนวนนักเรียน 71 คน)	27
7. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาช่างไฟฟ้า (จำนวนนักเรียน 69 คน)	28
8. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาช่างกล โรงงาน (จำนวนนักเรียน 44 คน)	29
9. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาช่างวิทยุ (จำนวนนักเรียน 49 คน)	31

ตาราง	หน้า
10. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น (จำนวนนักเรียน 43 คน)	33
11. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาภาษาไทย (จำนวนนักเรียน 276 คน)	34
12. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ (จำนวนนักเรียน 276 คน)	36
13. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาสังคมศึกษา (จำนวนนักเรียน 276 คน)	37
14. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (จำนวนนักเรียน 276 คน)	39
15. ค่า $\sum x, \sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนำทางของนักเรียนจำแนกตามแผนกวิชาช่าง และของนักเรียนทั้งหมด 50	
16. ค่า $\sum x, \sum x^2$ ของผลการเรียน	51
17. ค่า $\sum xy$ ของแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนำทางของนักเรียนจำแนกตามแผนกวิชาช่าง และของนักเรียนทั้งหมด	52
18. ค่า $\sum xy$ ของแบบทดสอบวิชาสามัญกับผลการเรียนของนักเรียนจำแนกตามวิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	53
19. ค่า $\sum xy$ ของแบบทดสอบแนวโน้มนำทางกับผลการเรียนของนักเรียนจำแนกตามวิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์	54

บทที่ 1

บทนำ

ปัจจุบันนี้ประเทศต่าง ๆ ทั้งในทวีปเอเชียและอัฟริกาต่างพยายามที่จะพัฒนาประเทศของตน ในการพัฒนาประเทศนั้นชาติเหล่านี้ต้องประสบปัญหาเกี่ยวกับกำลังคน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญที่จะทำให้แผนการพัฒนาประเทศสำเร็จลุล่วงไป ประเทศไทยเป็นประเทศหนึ่งที่มีปัญหาทางด้านนี้มาก ประศักดิ์ ทัพปียากร¹ ได้ชี้ให้เห็นข้อบกพร่องทางด้านนี้ในด้านการผลิตข้าว โดยกล่าวว่าแต่เดิมนั้นประเทศไทยภูมิใจที่ผลิตข้าวได้ปริมาณมาก และคุณภาพชนะเลิศทั่วโลก แต่บัดนี้ประชากรเพิ่มจำนวนขึ้นเป็น 34 ล้านคน แต่ที่ดินเท่าเดิม และไม่อาจกล่าวถึงความภูมิใจเหมือนเมื่อก่อนนี้อีกแล้ว เพราะประเทศที่เจริญทางเทคโนโลยี เช่น อเมริกา ฟิลิปปินส์ ญี่ปุ่น และแม้แต่พม่า ก็สามารถผลิตข้าวได้ปริมาณและคุณภาพมากกว่าไทย ความล้มเหลวในเรื่องนี้เนื่องจากความล่าช้าในเทคโนโลยีทางเกษตรกรรมและอุตสาหกรรม จะเห็นว่ากำลังคน ไม่ได้หมายถึงเพียงปริมาณ แต่หมายถึงคุณภาพเป็นสำคัญ ดร. กำแหง พลังกูร² กล่าวว่า "ประเทศใดถึงแม้จะมีปริมาณจำนวนพลเมืองมาก แต่มีคุณภาพต่ำ ประเทศนั้นก็ยังมีปัจจัยกำลังอำนาจแห่งชาติต่ำ" ในการขยายการผลิตและเพิ่มพูนรายได้สำหรับประชาชาตินั้น นอกจากสมรรถภาพของเครื่องมือจักรกลและคุณภาพของวัตถุดิบแล้ว ยังจำต้องอาศัยความก้าวหน้าทางวิชาการและประสิทธิภาพของผู้ประกอบ

¹ ประศักดิ์ ทัพปียากร "เทคโนโลยีกับการศึกษา" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 2 : 41, กันยายน 2512.

² กำแหง พลังกูร ดร. "บทบาทของวิทยาลัยเอกชน" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 2 : กันยายน 2512.

กิจการงานควย³ คุณภาพหรือประสิทธิภาพของพลเมืองก็คือ ระดับการศึกษานั้นเอง
 สุจริต เพียรชอบ⁴ ให้ความเห็นว่า ในการพัฒนากำลังคน ย่อมจะต้องอาศัยการศึกษา
 เป็นปัจจัยสำคัญ เพราะในแง่เศรษฐกิจถือว่า การศึกษามีผลโดยตรงต่อประสิทธิภาพ
 ในการผลิตของประเทศ ศาสตราจารย์ จอห์น เวชเชย์ แห่งมหาวิทยาลัยลอนดอนได้
 ทำการวิจัยความแตกต่างระหว่างความสามารถในการผลิตของผู้ที่ได้รับการศึกษาในระดับ
 ต่าง ๆ กับผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษาเลย โดยคิดเทียบระหว่างผู้ที่ทำงานชนิดเดียวกัน และมี
 อายุเฉลี่ยเท่ากัน ปรากฏว่าผลงานของผู้ที่ผ่านการศึกษาระดับประถมศึกษาจะมีประสิทธิภาพ
 โดยเฉลี่ยประมาณ $1\frac{1}{2}$ เท่าของผู้ที่ไม่ได้รับการศึกษาเลย ถ้าหากผ่านการศึกษาระดับ
 มัธยม ประสิทธิภาพในการทำงาน จะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่าและถ้าผ่านการศึกษาระดับ
 มหาวิทยาลัย ประสิทธิภาพในการทำงานเมื่อคิดโดยเฉลี่ยจะเป็น 4 เท่าของผู้ที่ไม่ได้รับ
 การศึกษาเลย⁵ และนักวิชาการชาวรัสเซียสมัยเลนิน ชื่อสตรูมิน ได้ทำการวิจัยถึงผล
 ของการศึกษาว่า ในรัสเซียการประถมศึกษาอย่างสมบูรณ์มีผลทำให้เพิ่มกำลังการผลิตได้
 ถึง 44 % มัธยมศึกษาเพิ่ม 108 % อุดมศึกษาเพิ่ม 300 % ในสหรัฐอเมริกา ก็ปรากฏว่า
 ค่าใช้จ่ายในการวิจัยเรื่องชาวโพลกซ์ช่วยให้เพิ่มกำลังในการผลิตชาวโพลกซ์ถึง 700 %⁶

³ พงศศักดิ์ วรสุนทรโรสถ "ใครควรเรียนอาชีวศึกษา" ที่ระลึกในวันเปิดอาคาร
ใหม่ของสำนักงานสภการศึกษาแห่งชาติวันที่ 14 กันยายน 2510 หน้า 45.

⁴ สุจริต เพียรชอบ "มหาวิทยาลัยกับการพัฒนาเศรษฐกิจ" ศูนย์ศึกษา 4 : 24
 เมษายน 2508.

⁵ พินิจ พงษ์ศรี "ความเจริญทางเศรษฐกิจและการลงทุนของการศึกษา"
วิทยากร 4 : 275 มิถุนายน 2508.

⁶ บุญชนะ อัครถาวร "เศรษฐกิจการศึกษา" วิทยากร 6 : 444-445
 สิงหาคม 2505.

แสดงให้เห็นว่าการศึกษายช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของคนในชาติและช่วยเพิ่มผลผลิตของชาติด้วย

ในการพัฒนาการศึกษาจำเป็นต้องให้สอดคล้องกับความต้องการกำลังคนทางด้าน
เศรษฐกิจและสังคม ปัจจุบันนี้ประเทศไทยต้องการคนงานที่มีฝีมือ เป็นจำนวนมาก โดยเฉพาะ
ช่างฝีมือในคานทาง ๆ ในระดับกลาง ⁷ เมื่อพิจารณาบุคคลที่ต้องออกจากงานไป เพราะ
ชราภาพหรือตาย ประมาณว่าใน 5 ปี จะต้องใช้แรงงานที่ไม่ใช้กรรมกรเพิ่มขึ้นถึง 1.5
ล้านคน ซึ่งต้องการนักวิชาชีพ 112,000 คน (ครู 70,000 คน วิศวกร 2,200 คน
แพทย์พยาบาล 10,000 คน ฯลฯ) เฉพาะในการขนส่ง 100,000 คน และต้องการช่าง
ฝีมือ 185,000 คน เฉพาะช่างฝีมือต้องใช้เพิ่มมากขึ้น ในด้านการก่อสร้าง ช่างเครื่อง
มือกล ช่างกลโรงงาน ช่างโลหะ ช่างไฟฟ้า ช่างอิเล็กทรอนิกส์ และช่างเครื่องยนต์ ⁸
เพื่อให้เพียงพอกับความต้องการดังกล่าว รัฐบาลจึงได้สนับสนุนการอาชีวศึกษาอย่างกว้าง
ขวาง และให้มีโครงการเงินกู้เพื่อพัฒนาอาชีวศึกษาขึ้น มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับการ
อาชีวศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สาขาวิชาช่างอุตสาหกรรมและเกษตรกรรม เพื่อผลิต
ช่างฝีมือระดับกลาง ให้มีปริมาณและคุณภาพเพียงพอตามความต้องการด้านกำลังคนของ
ประเทศ ⁹ มีการปรับปรุง ขยายงาน วิทยาลัยครูอาชีวศึกษา วิทยาลัยเกษตรกรรม
บางพระ โรงเรียนการช่างอุตสาหกรรม 14 โรงเรียน โรงเรียนเกษตรกรรม 5
โรงเรียน วิทยาลัยเกษตรกรรม 4 แห่ง รับนักเรียนปีละประมาณ 11,900 คน
ในระยะแผนพัฒนา พ.ศ. 2510 - 2514

⁷ สุกใจ เหล่าสุนทร, ดร. การศึกษาเพื่ออาชีพในโรงเรียนมัธยม หน้า 49.

⁸ แนน บุญสิทธิ์, ดร. "การแนะแนวการศึกษาและอาชีพ" วิทยจารย์
10 : 21, 2512

⁹ ศึกษาธิการ, กระทรวง "โครงการพัฒนาอาชีวศึกษา" งานพัฒนาการศึกษา
เล่ม 6 หน้า 43.

คาดว่า จะผลิตผู้สำเร็จการศึกษาทั้งสิ้นประมาณ 19,500 คน ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่อนุมัติไว้เดิม 440 ล้านบาท โดยมาจากธนาคารโลก 120 ล้านบาท จากธนาคารแห่งประเทศไทย 160 ล้านบาท และค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจากงบประมาณอีก 160 ล้านบาท และได้แก้ไขปรับปรุงประมาณการนี้ใหม่ เพิ่มขึ้นเป็น 601 ล้านบาท ¹⁰

๒) เพื่อให้ได้นักเรียนที่สำเร็จมีประสิทธิภาพสูง จึงควรพิจารณาเกณฑ์ในการคัดเลือก เพราะบุคคลย่อมมีความถนัดในด้านต่าง ๆ ต่างกันอยู่หลายประการ และความถนัดที่มีอยู่นั้นเป็นลักษณะพิเศษประจำตัวของแต่ละบุคคล ¹¹ ดังนั้นในปี พ.ศ. 2510 กรมอาชีวศึกษาจึงตั้งคณะกรรมการขึ้นคณะหนึ่ง เรียกว่าคณะกรรมการจัดทำข้อสอบความถนัดและข้อสอบกลาง ดำเนินการเกี่ยวกับการออกแบบทดสอบใช้ในการสอบคัดเลือก ประกอบด้วยแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ในการใช้มีปัญหว่า แบบทดสอบชุดนี้สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้หรือไม่ เพียงใด เพื่อให้ได้ความจริงดังกล่าว ผู้วิจัยจึงทำการวิจัยปัญหานี้

ความมุ่งหมาย

ในการศึกษารังนี้ มีความมุ่งหมาย 2 ประการด้วยกันคือ

1. เพื่อศึกษาแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทย์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์ หรือไม่ เพียงใด
2. เพื่อศึกษาแบบทดสอบวิชาสามัญว่า มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทย์ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

¹⁰ แนม บุญดิษฐ์ คร., ถ.ค. หน้า 25.

¹¹ สุกใจ เหลาสุนทร คร. วิชาอาชีพในโรงเรียนมัธยมศึกษา หน้า 54.

วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์ หรือไม่ เพียงใด

สมมติฐาน

1. แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์

2. แบบทดสอบวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์

ความสำคัญของการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนโรงเรียนการช่างอุตสาหกรรมโดยตรง ดังนั้นผลการศึกษาย่อมมีความสำคัญบางประการ ต่อกรมอาชีวศึกษา คือ

1. เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบคัดเลือกนักเรียนช่าง
2. ทราบความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ของแบบทดสอบคัดเลือกนักเรียนช่าง
3. ได้ผลการพยากรณ์ผลการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์

4. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะศึกษาค้นคว้าในเรื่องนี้ต่อไปให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

ขอบเขตของปัญหา

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเฉพาะกับนักเรียนช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนช่างกลปทุมวัน อำเภอปทุมวัน พระนคร

ตัวพยากรณ์ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง และแบบทดสอบวิชาสามัญ

เกณฑ์ ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปลายปี วิชาช่าง
เครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิชาภาษา
ไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

นักเรียนชาย หมายถึงนักเรียนระดับประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย สายอาชีพ
ที่มีความรู้เดิมชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เข้าศึกษาตามหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย
สายอาชีพ กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ เวลาศึกษา 3 ปี มีแผนกช่างเครื่อง
ยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

เกณฑ์ หมายถึงคะแนนที่ใช้เป็นหลักในการหาความเที่ยงตรงเชิงพยากรณ์ แยก
เป็นหมวดวิชาสามัญ 4 วิชา คือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ
สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์ กับหมวดวิชาช่าง 5 วิชา คือ วิชาช่างเครื่องยนต์
ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

ตัวพยากรณ์ หมายถึง เครื่องมือชุดหนึ่งที่ใช้ในการสอบคัดเลือกนักเรียนเข้าเรียน
ตามหลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย สายอาชีพ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ คือ
แบบทดสอบวิชาสามัญ และแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง

เอกสารและการศึกษาที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาองค์ประกอบที่สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างได้ การกระทำกันอย่างกว้างขวางในต่างประเทศ วิธีศึกษาที่นิยมใช้กันมากที่สุด คือการทดสอบ เพราะการทดสอบสามารถแยกนักเรียนตามความสามารถของแต่ละคนให้เหมาะสมกับการสอน หรือให้เหมาะสมกับชนิดของงานด้วย และเป็นที่ยอมรับว่าสมรรถภาพของบุคคลสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบที่เหมาะสม¹ ในการทดสอบอาจใช้แบบทดสอบชนิดใช้เครื่องมือหรือแบบทดสอบชนิดเขียนตอบอย่างใดอย่างหนึ่งหรือทั้ง 2 อย่างก็ได้ แต่แบบทดสอบชนิดใช้เครื่องมือมีข้อจำกัดในด้านเครื่องมือที่ใช้ค่อนข้างแพง ต้องใช้สอบทีละคน และยุ่งยากซับซ้อน การให้คะแนนต้องใช้เวลามาก นอกจากนี้แบบทดสอบชนิดใช้เครื่องมือวัดสมรรถภาพในระดับต่ำกว่าที่แบบทดสอบชนิดเขียนตอบวัดได้ ฉะนั้นจึงเป็นที่หวังว่าแบบทดสอบชนิดเขียนตอบ จะทำนายผลการเรียนด้านทฤษฎีได้แม่นยำดีกว่า²

ความถนัดเป็นตัวพยากรณ์ความสำเร็จในการศึกษาต่อ การฝึกทางอาชีวศึกษาและการประกอบอาชีพได้โดยตรง ปีเตอร์สัน³ กล่าวว่า ความสัมพันธ์ในอาชีพที่แต่ละคนเลือกนั้นขึ้นอยู่กับความถนัดและความสามารถเพียงพอหรือไม่ นอกจากนี้ผลสัมฤทธิ์ในการศึกษาก็อาจใช้เป็นตัวพยากรณ์ได้เช่นเดียวกัน เพราะความสัมพันธ์ขึ้นอยู่กับ ทักษะ ความรู้ ความเข้าใจซึ่งต้องอาศัยความถนัดและประสบการณ์ ความถนัดเป็นสมรรถภาพที่มีมาแต่กำเนิด แต่ผลสัมฤทธิ์เป็นผลมาจากการฝึกฝน ทั้งสองอย่างนี้นับเป็นตัวพยากรณ์ที่สำคัญ

¹ Wittenborn, J.R., "Mechanical Ability, Its Nature and Measurement," Educational and Psychological Measurement 5;242, 1945.

² ไพรลิก คลิฟฟอร์ด ที. การทดสอบเพื่อการแนะแนว หน้า 155.

³ Peterson C.H., "The Theory of Vocational Choice and the Emotionally Disturbed Client," Ed. and Psy. Meas. 17;379. 1957.

ปีเตอร์สัน⁴ ได้รวบรวมการศึกษาเกี่ยวกับการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
 ขางอุตสาหกรรมและวิชาชีพ ในวารสาร Educational and Psychological
 Measurement. Vol 16 No. 3 1956 ดังนี้

การศึกษาสมัยแรก

การศึกษาความสำเร็จในการเรียนวิชาช่างอุตสาหกรรมกระทำครั้งแรกหลังสงคราม
 โลกครั้งที่ 1 ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสติปัญญาและทักษะทางช่าง สมัยนั้นมีความ
 เห็นชัดแย้งกันว่า สติปัญญามีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับความสำเร็จในอาชีพ อีกพวก
 หนึ่งว่า สมรรถภาพเฉพาะสำคัญกว่า ความขัดแย้งนี้เป็นผลเนื่องมาจากการพัฒนาทางด้าน
 การทดสอบสติปัญญา ได้มีผู้พยายามจัดลำดับอาชีพตามลำดับสติปัญญาขึ้น

จากรายงานของเบิร์ต ในการศึกษานักเรียนชายเกรด 7-9 ที่เรียนวิชาช่างกล
 โรงงาน จำนวน 25 คน ไอ กิว เฉลี่ย 92 (พิสัย 71-111) วัดด้วยแบบทดสอบ
 สแตนฟอร์ด-บิเนต ระดับจูเนียร์ ไฮสคูล ไคกาสหสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญาและผลการเรียน
 .14 เบิร์ต กล่าวว่า งานช่างเชิงจักรกลที่ไม่ซับซ้อนเหมาะกับเด็กที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

ควาเคอร์ ศึกษา นักเรียนชายอายุ 12-19 ปี ใน วิตติเออร์ สเตตสคูล
 (Whittier State School) จำนวน 578 คน มีพิสัยของ สแตนฟอร์ด-บิเนต ไอ กิว
 ตั้งแต่ 45-49 ถึง 125-129 (ฐานนิยม 80-84) นักเรียนเหล่านี้เรียนวิชาชีพแบ่งเป็น 22
 กลุ่ม ความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญากับการจัดอันดับของครูเกี่ยวกับงานปฏิบัติ มีค่าสหสัมพันธ์
 ต่ำมีทั้งบวกและลบ และไม่มีนัยสำคัญ ควาเคอร์สรุปว่า คนที่มีสติปัญญาต่ำสามารถทำงาน
 อาชีพบางอย่างได้ดีกว่า ตามข้อเท็จจริงจากการศึกษาครั้งนี้ ค่าสหสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญ
 และไม่ได้ศึกษากับงานช่างฝีมือชั้นสูง ส่วนการศึกษาของเบิร์ตกระทำกับกลุ่มตัวอย่างน้อย
 และไม่ทราบความเชื่อมั่นของเกณฑ์

⁴ Peterson C.H., "Predicting Success in Trade and Vocational
 School Course," Ed and Psy Meas. 16 : 352-376, 1956.

โอติส พบว่า ไม่มีสหสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญา (ทดสอบโดยการปฏิบัติ) กับผลผลิตของแรงงาน จำนวน 400 คน ทั้งชายและหญิงที่ทำงานรับจ้างในโรงงานทอผ้าไหม โอติสยอมรับว่า ผลการศึกษาของเขาจำกัดอยู่ในงานด้านเครื่องจักรกล ซึ่งไร้ฝีมือและเป็นงานซ้ำซาก

หลังสงครามโลกครั้งที่ 1 โอริว เก (O' Rourke) ได้สร้างแบบทดสอบความถนัดเชิงจักรกลขึ้น แต่ โอริว เก ไม่ได้พิมพ์รายงานผลการศึกษาของเขา

สแต็นควิสต์ ได้สร้างแบบทดสอบ Stenquist Assembly Test, Stenquist Picture I - II แบบทดสอบฉบับแรกเป็นแบบทดสอบที่ใช้เครื่องมือ แบบทดสอบ 2 ฉบับหลัง เป็นแบบทดสอบเขียนตอบ จากรายงานในคู่มือว่ามีความเที่ยงตรงสูง

การศึกษาในสมัยนั้น ได้ผลว่าสติปัญญามีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในอาชีพทางอย่างน้อย ต่อมาเมื่อมีแบบทดสอบความถนัดเชิงจักรกล เช่น ของ โอ ริว เก และ สแต็นควิสต์ จึงได้มีการศึกษาความสัมพันธ์ของความถนัดเชิงจักรกล ผลการเรียน สติปัญญา และศึกษากับกลุ่มอาชีพช่างฝีมือในระดับสูงกว่า

กิแซลลี และบราวน์ ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างสติปัญญากับระดับอาชีพ จากคนงาน 8 ระดับ คือคนงานช่างฝีมือ (มี 6 แขนง) ได้มัธยฐานของสหสัมพันธ์ .55 คนงานกึ่งฝีมือ (45 แขนง) ได้มัธยฐานของสหสัมพันธ์ .20 สหสัมพันธ์ 23 ค่าไม่มีนัยสำคัญและคนงานไร้ฝีมือ (13 แขนง) ได้มัธยฐานของสหสัมพันธ์ .08 สหสัมพันธ์ 9 ค่า ไม่มีนัยสำคัญ

การศึกษาของ มินนิโซตา

เป็นการศึกษาที่กระทำอย่างกว้างขวางมาก ได้รับความช่วยเหลือจาก The Committee on Scientific Problems of Human Migration of the National Research Council ระหว่างปี ค.ศ. 1920

การทดลองครั้งแรก ใช้แบบทดสอบ 26 ฉบับ สอนนักเรียนชายเกรด 7 และ 8 จำนวน 217 คน ในมินนีเอโพลิส จูเนียร์ ไฮสกูล อายุ 12 ปี 6 เดือน ถึงอายุ 16 ปี 6 เดือน ชุดของแบบทดสอบประกอบด้วยแบบทดสอบของสแต็นควิสต์

(The Stenquist Assembly Test) เปเปอร์ ฟอรัม บอร์ด (The Paper Form Board) ความสม่ำเสมอ (Steadiness) การจัดประเภท (Cart Sorting) แทป ปิง ซี (Tapping C) มีติสัมพันธ์ของลิงค์ (Link's Spatial Relation) และ แพกกิง บล็อก (Packing Blocks) เกณฑ์รวมการจัดอันดับงานและผลการเรียนเข้าด้วยกัน ผลความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเหล่านี้กับเกณฑ์ พิสัย .04-.44 ความเที่ยงตรงที่สูงที่สุดคือแบบทดสอบมีติสัมพันธ์ของลิงค์ (.35-.44) เปเปอร์ ฟอรัม บอร์ด (.43) คาสหสัมพันธ์พหุคูณ .60 กับผลการเรียนและ .07 กับสติปัญญา เมื่อรวมแบบทดสอบสติปัญญาเข้าในชุดของแบบทดสอบ ไคคาสหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มเพียง .01

ต่อมาทดสอบนักเรียน 150 คน ด้วยแบบทดสอบ 8 ฉบับ เกณฑ์ใช้ความตั้งใจในการทำงาน (พิจารณาจากทักษะ) คะแนนจากผลงาน และคะแนนเฉลี่ยของวิชาที่เรียน ความเชื่อมั่นของเกณฑ์ประมาณ .80 ตัวแปรอื่น ๆ อีก 38 ตัว ได้นำมาศึกษาด้วย เช่น อายุ, โอทีส โอคิว, ความสนใจ, ฐานะทางสังคมและทางเศรษฐกิจ ประสบการณ์ในเชิงจักรกล ฯลฯ คาสหสัมพันธ์กับผลงานต่ำ กับความตั้งใจและผลการเรียนสูง ยกเว้นแบบทดสอบวัดความคล่องแคล่วที่ไคคาสหสัมพันธ์ต่ำ ความตั้งใจมีสหสัมพันธ์กับสติปัญญา .67 และ .54 กับผลการเรียน คาสหสัมพันธ์พหุคูณ (Paper Form Board, The Assembly Test, Otis I.Q., Academic Grade, Interest Score, Mechanical Activities เป็นตัวพยากรณ์) : .81 กับเกณฑ์ (ผลการเรียนเฉลี่ยและความตั้งใจ) คาสหสัมพันธ์พหุคูณแยกเฉพาะแบบทดสอบเขียนตอบเป็นตัวพยากรณ์ .55 เมื่อรวมแบบทดสอบเขียนตอบกับใช้เครื่องมือเป็นตัวพยากรณ์ .66 คาสหสัมพันธ์พหุคูณกับเกณฑ์เป็นรายวิชา วิชาช่างไม้ .47 ไฟฟ้า .48 เขียนแบบ .63 พิมพ์ดีด .36

จากการศึกษานี้จะเห็นว่า สติปัญญามีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพเชิงจักรกล บิงแฮมกล่าวว่า "ความสามารถของคนในงานช่างอุตสาหกรรม อาศัยความคิด (Head) มากกว่าการกระทำ (Hand) ความคล่องแคล่วในการใช้มือ ไม่ได้เป็นความจำเป็นขั้นแรก ทิฟฟิน กล่าวว่า คนงานช่างฝีมือ ความสำเร็จจะเป็นสัดส่วนกับความเข้าใจทางด้านเชิงจักรกล แต่ไม่เป็นสัดส่วนกับความคล่องแคล่วพื้นฐาน

การศึกษาอื่น ๆ ในสมัยแรกถึงสงครามโลกครั้งที่ 2

ใน ค.ศ. 1925 แมคควอร์รี่ สร้างแบบทดสอบความถนัดเชิงจักรกลขึ้น ฮอว์นิง และ ลีโอนาร์ด รายงานการศึกษาของเขาว่า เขาใช้แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองของ เทอร์แมน (Terman Test of Mental Ability) และความถนัดเชิงจักรกลของ แมคควอร์รี่ (The MacQuarrie Mechanical Ability Test) สอดกับนักเรียนจูเนียร์ไฮสคูล จำนวน 25 คน อายุ 12-15 ปี (I.Q 83-134) เกณฑ์ที่ใช้การจัดอันดับเกี่ยวกับผลงานดี, ความรวดเร็ว ความสำเร็จในไฟฟ้าปฏิบัติ ผลความสัมพันธ์ระหว่างความถนัดเชิงจักรกลกับผลงานดี .66 ความรวดเร็ว .72 ความสำเร็จ .79 ไอ คิว .02

คีฟอเวอร์ ศึกษา นักเรียนโรงเรียนเทคนิคเฟรสโน (Fresno Technical School) ที่เขาเรียนแล้ว 1 ปี เกณฑ์ที่ใช้การจัดอันดับของครูโดยยึดเอาคุณภาพของงาน ความรวดเร็ว ความแปลกใหม่เป็นหลัก เป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผลความสัมพันธ์กับเทอร์แมน ไอคิว ของนักเรียนช่างไฟฟ้า (N=29) .58 นักเรียนช่างเครื่องยนต์ ช่างกลโรงงาน ช่างไม้ สหสัมพันธ์ไม่มีนัยสำคัญ คาสสัมพันธ์กับแบบทดสอบของสแต็นคริสต์ (The Stenquist Picture I-II) ของนักเรียนช่างกลโรงงาน (N=21) .65 คาสสัมพันธ์กับแบบทดสอบแมคควอร์รี่ของนักเรียนช่างไม้ (N=16) .63 คาสสัมพันธ์พหุคูณ (แบบทดสอบความถนัดเชิงจักรกล 2 ฉบับเป็นตัวพยากรณ์) ของนักเรียน (N=101) .47 เมื่อรวม ไอคิว เป็นตัวพยากรณ์ด้วย ได้ .51

ในปี ค.ศ. 1928 แบบทดสอบความถนัดเชิงจักรกล เดทรอยต์ (The Detroit Mechanical Aptitude Test) ได้สร้างขึ้น แบบทดสอบนี้ปรากฏว่าสลับซับซ้อน ใช้กันน้อยในการศึกษาเกี่ยวกับการพยากรณ์ผลการเรียน

หลังสงครามโลกครั้งที่ 2 ความต้องการคนงานช่างฝีมือและคนงานกึ่งฝีมือมากขึ้น โดยเฉพาะทางด้านการบิน ฉะนั้นการคัดเลือกคนเพื่อรับการฝึกฝนในหลักสูตรระยะสั้น จึงได้รับการเอาใจใส่มาก

ฮาร์เรล และ ฟอมิออน ศึกษา กับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 105 คน อายุ 18-39 ปี (ฐานนิยม 19) เคยเรียนในโรงเรียน 9-15 ปี และได้คะแนนแบบทดสอบ แอลฟา

อย่างต่ำ 75 ให้ทดสอบแบบทดสอบสมรรถภาพสมองของเซอร์สโตน 12 ฉบับ (Thurstone Primary Mental Ability Test) มี 5 องค์ประกอบ คือ

องค์ประกอบทางด้านจำนวน ภาษา มิติสัมพันธ์ การอุปมาและเหตุผล จุดประสงค์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างนี้ เพื่อฝึกเกี่ยวกับเครื่องจักรกลทางคานบิน ในกลุ่มตัวอย่างเรียนวิชาคณิตศาสตร์ช่าง, เขียนแบบ, การอ่านพิมพ์เขียว ไฟฟ้าเบื้องต้น งานโลหะเบื้องต้น และพื้นฐานเกี่ยวกับการบิน ผล คาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพสมองกับคณิตศาสตร์ช่าง .46 ไฟฟ้า .57 เขียนแบบ .60 พื้นฐานเกี่ยวกับการบิน .36 คาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบทดสอบ อามี แอลฟา กับคณิตศาสตร์ช่าง .31 ไฟฟ้า .47 เขียนแบบ .30 พื้นฐานเกี่ยวกับการบิน .41 คาสหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างแบบทดสอบสมรรถภาพสมอง (เฉพาะภาษา, มิติสัมพันธ์, การอุปมา, เหตุผล) กับเกณฑ์ (เกรดเฉลี่ยในการเรียนคณิตศาสตร์ช่าง ไฟฟ้า พื้นฐานเกี่ยวกับการบิน) .63 เมื่อใช้แบบทดสอบอามี แอลฟา เป็นตัวพยากรณ์ คาสหสัมพันธ์พหุคูณ .45

ผู้วิจัยสรุปว่า สมรรถภาพเชิงจักรกล มีสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ เหตุผล ความรู้เกี่ยวกับเครื่องจักรกลเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ ส่วนองค์ประกอบทางภาษามีความจำเป็นในเชิงจักรกลที่ยากซับซ้อน และจากผลการศึกษาปรากฏว่า ในการเรียนวิชาไฟฟ้า องค์ประกอบที่สำคัญคือภาษาและเหตุผล แต่องค์ประกอบทางด้านมิติสัมพันธ์ไม่จำเป็น

การศึกษาสมัยปัจจุบัน

คาร์ลีน 5 ได้ใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางด้านสติปัญญา การอ่าน และเลขคณิต ของนักเรียนในเกรด 10 จำนวน 906 คน ทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า และช่างไม้ ได้พิสัยของคาสหสัมพันธ์พหุคูณ .31-.66 และพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางด้านเลขคณิต เป็นตัวพยากรณ์ที่ดีที่สุด รองลงไปคือผลสัมฤทธิ์ทางด้านสติปัญญา

⁵ Carlin F.S., "Intelligence, Reading and Arithmetic Scores as Predictors of Success in Selected Vocational High Schools," Dissertation Abstracts 23 : 1241-1962.

เรื่อกี 6 ศึกษาันักเรียนจำนวน 215 คน ที่เข้าเรียนช่วงไม่ในชิคาโก พับลิกสกูล *
 (The Chicago Public School) ใช้แบบทดสอบสติปัญญาของคุลแมน-แอนเดอร์สัน
 และ เอส อาร์ เอ (The Kuhlmann-Anderson Intelligence Test H, The
 S.R.A. Primary Mental Abilities Test A.H. Age 11 to 17) แบบทดสอบ
 สมรรถภาพเชิงจักรกลของ แมคควอร์รี่ และ เอส อาร์ เอ (The MacQuarries Test
 for Machanical Ability, The S.R.A. Mechanical Aptitude Test A.H.)
 แบบทดสอบความสนใจของกูเดอร์และการเรีั้ต้นกับซิมมอนด์ (The Garretson and
 Symmonds Interest Questionnaire for High School Students, Kuder
 Preference Record) อายุคิดเป็นเดือน บุคลิกภาพ (ได้จากผลเฉลี่ยของการจัด
 อันดับ) และประวัติส่วนตัว เป็นตัวพยากรณ์ เกณฑ์ใช้ผลเฉลี่ยจากการให้บุคคล 3 คน
 จัดอันดับงานปฏิบัติและผลการเรียนในภาคสุดท้าย จากค่าสหสัมพันธ์ภายใน 48 ค่าที่ได้
 นำมาคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่าสหสัมพันธ์ภายในสูง ๆ ออก เหลือเพียง 5 ตัวแปร นำมา
 สร้างสมการพยากรณ์ได้ ดังนี้

$$X = .4229X_5 + .0709X_4 + .0870X_3 + .2095X_2 + (-.6128) X_1 + 99.903$$

เมื่อ X = ผลการเรียนที่ทำนาย

X_5 = ประวัติส่วนตัว

X_4 = แบบทดสอบสมรรถภาพเชิงจักรกลของแมคควอร์รี่

X_3 = ความสนใจทางคานเครื่องจักรกลของกูเดอร์

X_2 = แบบทดสอบสติปัญญาของคุลแมน-แอนเดอร์สัน

X_1 = อายุคิดเป็นเดือน

ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณเท่ากับ = .6859

⁶ Racky D.J., "Predictions of Ninth Grade Woodshop Performance from Aptitude and Interest Measure," Ed. and Psy. Meas. 19:627-636, 1959.

การศึกษาองค์ประกอบความถนัดทางการเรียนในประเทศไทย ดร. พจน์ สะเพียรชัย และคณะ⁷ แห่งโครงการวิจัยการเลือกสรร ได้สร้างแบบทดสอบความสามารถในการเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบ 6 ฉบับคือ แบบทดสอบอุปมาอุปไมย ความสามารถในการอ่านตาราง, ความสามารถทางการคำนวณ, ความสามารถในการเห็นรูปซ่อนของรูปสี่เหลี่ยมทรงตัน, ความสามารถเชิงกล และความสามารถทางภาษา (ศัพท์) มีความมุ่งหมายเพื่อหาความเที่ยงตรงตามโครงสร้าง, ความเที่ยงตรงตามสภาพ และ ความเที่ยงตรง ตามทฤษฎีของเวอร์นอน และ พบว่า ความเที่ยงตรงตามสภาพของแบบทดสอบอุปมาอุปไมย ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางการคำนวณ และความสามารถในการอ่านตาราง เมื่อใช้กับผลการเรียนในหมวดวิชาทางภาษาและสังคมศึกษา กับหมวดวิชาทางคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ มีพิสัย .54-.78 กับคะแนนรวมของคะแนนสมรรถนะทุกวิชา มีพิสัย .60-.75 ส่วนแบบทดสอบความสามารถเชิงกลและความสามารถในการเห็นรูปซ่อนนั้น มีค่าความเที่ยงตรงตั้งแต่ .24-.36 การวิเคราะห์การจัดกลุ่มของแบบทดสอบอาจจัดกลุ่มของแบบทดสอบได้เป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกได้แก่แบบทดสอบอุปมาอุปไมย ความสามารถทางภาษา ความสามารถทางการคำนวณ และความสามารถในการอ่านตาราง กลุ่มที่สองได้แก่ แบบทดสอบความสามารถเชิงกล และความสามารถในการเห็นรูปซ่อนของรูปสี่เหลี่ยมทรงตัน เมื่อพิจารณาตามลักษณะของแบบทดสอบกลุ่มที่ 1 น่าจะเป็นตัวประกอบทางการศึกษา (V : ed factor) ตามทฤษฎีของเวอร์นอน กลุ่มที่ 2 น่าจะเป็นตัวประกอบทางการปฏิบัติ (Practical Mechanical Factor) คือ K : m factor ความเที่ยงตรงตามโครงสร้างของแบบทดสอบ พบว่า แบบทดสอบอุปมาอุปไมย .84 ความสามารถทางภาษา .72 ความสามารถทางการคำนวณ .70 ความสามารถในการอ่านตาราง .65 ความสามารถในการเห็นรูปซ่อนของรูปสี่เหลี่ยมทรงตัน .55 และความสามารถเชิงกล .54

⁷ พจน์ สะเพียรชัย, ดร., การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียนสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 หน้า 1-50.

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้เลือกศึกษานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนช่างกลปทุมวัน อำเภอปทุมวัน จังหวัดพระนคร ซึ่งได้ทดสอบแบบทดสอบคัดเลือกนักเรียนช่าง เมื่อวันที่ 10 เมษายน พ.ศ. 2510 การที่ผู้วิจัยเลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพราะนักเรียนเหล่านี้ มีเวลาเรียนอยู่ในโรงเรียน 2 ปี ได้เรียนวิชาช่างมาพอสมควร

ผู้วิจัยแบ่งนักเรียนศึกษาตามแผนกวิชาช่าง และศึกษากับนักเรียนทั้งหมดด้วยจำนวนนักเรียนตามแผนกวิชาช่างและจำนวนนักเรียนทั้งหมด ดังตาราง 1

ตาราง 1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยจำแนกตามแผนกวิชาที่เรียน
ในโรงเรียน

แผนกวิชา	จำนวนคน
ช่างเครื่องยนต์	71
ช่างไฟฟ้า	69
ช่างกลโรงงาน	44
ช่างวิทยุ	49
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	43
รวม	276

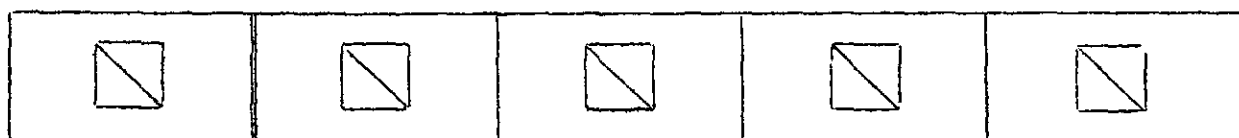
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้สำหรับรวบรวมข้อมูล เป็นแบบทดสอบคัดเลือกนักเรียนข้าง ประกอบ
ด้วยแบบทดสอบ 2 ฉบับ

1. แบบทดสอบวิชาสามัญ เป็นแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ
วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และความรู้ทั่วไป มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ

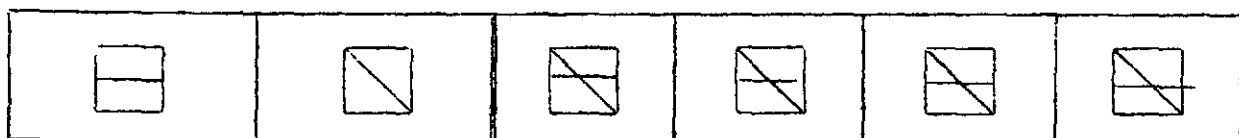
2. แบบทดสอบแนวโน้มทางช่าง เป็นแบบทดสอบวัดสมรรถภาพ ที่เกี่ยวข้องกับ
สมรรถภาพเชิงจักรกล แบ่งเป็น 3 ชนิดคือ

2.1 การรับรู้ (Perception) สมรรถภาพด้านนี้อาจวัดได้ด้วยแบบทดสอบ
ที่มีลักษณะ ดังนี้



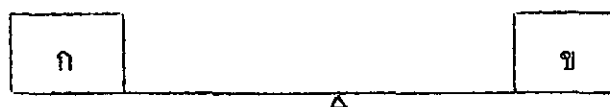
ให้หาภาพทางขวามือที่เหมือนภาพทางซ้ายมือ

2.2 มิติสัมพันธ์ (Spatial) สมรรถภาพทางด้านนี้อาจวัดได้ด้วยแบบทดสอบ
ที่มีลักษณะ ดังนี้



ให้หาภาพทางขวามือ ซึ่งเป็นภาพที่เกิดจากการซ้อนภาพ ทางซ้ายมือ

2.3 ความเข้าใจทางด้านเชิงจักรกล (Mechanical Comprehension)
เป็นความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับเครื่องยนต์ ขางไฟฟ้า ขางก่อสร้าง ขางเชื่อม และขางกล
โรงงาน อาจวัดได้ด้วยคำถามลักษณะ ดังนี้



วัตถุ ก. กับวัตถุ ข. อย่างไหนหนักกว่ากัน

วิธีรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วยข้อมูลจากการสอบคัดเลือก ซึ่งมีคะแนน 2 ชุด คือคะแนนจากแบบทดสอบวิชาสามัญและคะแนนจากแบบทดสอบแนวโน้มนทางช้าง ผู้วิจัยรวบรวมจากหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา กับข้อมูลมาจากการเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปลายปี ซึ่งมีคะแนน 9 ชุด คือคะแนนผลการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยรวบรวมจากแผนกทะเบียน โรงเรียนช่างกลปทุมวัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. คะแนนเฉลี่ย (Mean) คะแนนจากแบบทดสอบคัดเลือกนักเรียนช่าง
2. ทมวก และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 9 วิชา นำมาหาคะแนนเฉลี่ย โดยแยกตามแผนกช่างและจำนวนเต็มทั้งหมด ใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad 1$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

2. ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) เพื่อดูปริมาณการกระจายของคะแนน ถ้ามีค่าสูง แสดงว่าคะแนนจากแบบทดสอบของนักเรียนมีการกระจายแตกต่างกันมาก คำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร

¹ Garrett H.E., Statistics in Psychology and Education p. 27.

$$s = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ s แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum x^2$ แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

3. สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) เพื่อหาความสัมพันธ์ของคะแนนจากแบบทดสอบ 2 ฉบับ ใช้สูตร

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

เมื่อ r แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

$\sum xy$ แทน ผลรวมของผลคูณคะแนน x กับ y

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนน x

$\sum y$ แทน ผลรวมของคะแนน y

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม

4. สหสัมพันธ์พหุคูณ (Multiple Correlation) เพื่อหาว่าตัวพยากรณ์สัมพันธ์กับการเรียนเพียงใด หาโดยวิธีของวอกเกอร์⁴

² Spiegel, Murray R, Theory and Problems of Statistics p. 77.

³ Ibid., p. 225.

⁴ Walker, H.M., Statistical Inference pp. 318-322.

5. ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์ (Standard error of estimate) ใช้สูตร

$$SE = sy \sqrt{1 - R^2_{xy}} \quad 5$$

เมื่อ SE แทน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์
 sy แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่เป็นเกณฑ์
 R_{xy} แทน สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวพยากรณ์กับเกณฑ์

6. ทดสอบนัยสำคัญเชิงสถิติของค่าสหสัมพันธ์พหุคูณใช้สูตร

$$F = \frac{R^2}{1 - R^2} \cdot \frac{N - K - 1}{K} \quad 6$$

$$df_1 = K, \quad df_2 = N - K - 1$$

เมื่อ N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่ม
 K แทน จำนวนตัวพยากรณ์

7. สมการพยากรณ์ (Regression Equation)

⁵ Guilford J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education p. 400.

⁶ Walker, H.M., op. cit. p. 324.

บทที่ 4

ผลการวิจัย

นำผลการวิเคราะห์ข้อมูลมาเสนอและแปลผลตามจุดมุ่งหมายดังกล่าวไว้ในบทที่ 1
ตามลำดับดังนี้

1. ผลการใช้แบบทดสอบ
2. ผลสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
3. การพยากรณ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการแปลผล

X	แทน คะแนนดิบ
$\sum X$	แทน ผลรวมของคะแนนดิบทั้งหมด
$\sum X^2$	แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนนดิบแต่ละตัวยกกำลังสอง
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
S^2	แทน ความแปรปรวน
N	แทน จำนวนนักเรียน
r	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
R	แทน สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
B	แทน เบตาเวท
b	แทน สกอร์เวท
z	แทน คะแนนมาตรฐาน
ACA	แทน แบบทดสอบวิชาสามัญ
MEC	แทน แบบทดสอบแนวโน้มทางช่าง

ยนต์	แทน ผลการเรียนรู้วิชาช่างเครื่องยนต์
ไฟฟ้า	แทน ผลการเรียนรู้วิชาช่างไฟฟ้า
กลโรงงาน	แทน ผลการเรียนรู้วิชาช่างกลโรงงาน
วิทยุ	แทน ผลการเรียนรู้วิชาช่างวิทยุ
เชื่อม	แทน ผลการเรียนรู้วิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น
ไทย	แทน ผลการเรียนรู้วิชาภาษาไทย
อังกฤษ	แทน ผลการเรียนรู้วิชาภาษาอังกฤษ
สังคม	แทน ผลการเรียนรู้วิชาสังคมศึกษา
คณิต	แทน ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์

ผลการใช้แบบทดสอบ

นำคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบคัดเลือกนักเรียนช่างและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาหาค่าคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความแปรปรวน ดังแสดงในตาราง 2-3

ตาราง 2. คะแนนเฉลี่ย, ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ความแปรปรวนของคะแนน แบบทดสอบวิชาสามัญของนักเรียนแผนกต่าง ๆ และนักเรียนทั้งหมด

แผนก	$\bar{X}$	S^2	S
ช่างเครื่องยนต์	126.4648	126.7380	11.2578
ช่างไฟฟ้า	124.4638	125.3406	11.1953
ช่างกลโรงงาน	120.5682	140.2046	11.8408
ช่างวิทยุ	125.0204	152.6037	12.3533
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	101.0465	385.9502	19.6456
นักเรียนทั้งหมด	120.9384	214.9598	14.6615

ตาราง 2. แสดงว่านักเรียนแผนกช่างเครื่องยนต์ โดยเฉลี่ยแล้วได้คะแนนจากแบบทดสอบวิชาสามัญสูงกว่าแผนกอื่น ๆ นักเรียนแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่นโดยเฉลี่ยแล้วได้คะแนนจากแบบทดสอบวิชาสามัญต่ำกว่าแผนกอื่น ๆ และความสามารถในหมวดวิชาสามัญของนักเรียนแผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่นแตกต่างกันมากกว่าแผนกอื่น ๆ ส่วนนักเรียนแผนกช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ความแตกต่างของความสามารถของนักเรียนในกลุ่มใกล้เคียงกัน

ตาราง 3. คะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแปรปรวนของคะแนนแบบทดสอบแนวโน้ทางช่างของนักเรียนแผนกต่าง ๆ และนักเรียนทั้งหมด

แผนก	$\bar{X}$	s^2	s
ช่างเครื่องยนต์	137.2958	76.6398	8.7544
ช่างไฟฟ้า	137.6812	99.1027	9.9550
ช่างกลโรงงาน	133.7273	104.4355	10.2194
ช่างวิทยุ	133.7347	114.9073	10.7195
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	117.3023	264.2160	16.2547
นักเรียนทั้งหมด	133.0761	169.7215	13.0277

ตาราง 3. นักเรียนช่างเชื่อมและโลหะแผ่นได้คะแนนแบบทดสอบแนวโน้ทางช่างโดยเฉลี่ยต่ำกว่าแผนกอื่น ๆ และความสามารถของนักเรียนในกลุ่ม แตกต่างกันมากกว่าแผนกอื่น ๆ ด้วย ส่วนนักเรียนแผนกช่างเครื่องยนต์โดยเฉลี่ยแล้วได้คะแนนสูงกว่าแผนกอื่น ๆ และความสามารถของนักเรียนในกลุ่มแตกต่างกันน้อยกว่าแผนกอื่น ๆ ด้วย

เพื่อให้ทราบว่าคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางของนักเรียนช่างแผนกต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหรือไม่ จึงได้ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยด้วย Newman-Keuls Method ดังตาราง 4-5

ตาราง 4. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวิชาสามัญของนักเรียนช่างแผนกต่าง ๆ

แผนกช่าง	เครื่องยนต์	วิทยุ	ไฟฟ้า	กลโรงงาน	เชื่อมและโลหะแผ่น
เครื่องยนต์	-	1.44	2.00	5.90	25.42
วิทยุ		-	.57	4.45	23.97
ไฟฟ้า			-	3.90	23.42
กลโรงงาน				-	19.52
เชื่อมและโลหะแผ่น					-

	r =	2	3	4	5
$q_{.95}(r, 271)$		2.77	3.31	3.63	3.86
$\sqrt{MS_{error} / n}$	$q_{.95}(r, 271)$	15.98	19.10	20.95	22.27

ค่าสถิติจากตาราง 4 นำมาเขียนแผนของความแตกต่างได้ ดังนี้

ยนต์	วิทยุ	ไฟฟ้า	กลโรงงาน	เชื่อมและโลหะแผ่น
------	-------	-------	----------	-------------------

แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวิชาสามัญของนักเรียนช่างเครื่องยนต์ ช่างวิทยุ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนช่างเชื่อมและโลหะแผ่นคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวิชาสามัญแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนช่างเครื่องยนต์ ช่างวิทยุ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 กล่าวได้ว่า โดยเฉลี่ยนักเรียนช่างเชื่อมและโลหะแผ่นได้คะแนนแบบทดสอบวิชาสามัญต่ำกว่าแผนกอื่น ๆ ส่วนนักเรียนช่างเครื่องยนต์ ช่างวิทยุ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน โดยเฉลี่ยได้คะแนนใกล้เคียงกัน

ตาราง 5. ทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบวิชาแนวโน้มทางช่างของนักเรียน

แผนกช่าง	ไฟฟ้า	เครื่องยนต์	วิทยุ	กลโรงงาน	เชื่อมและโลหะแผ่น
ไฟฟ้า	-	-.39	3.94	3.95	20.38
เครื่องยนต์		-	3.56	3.57	19.99
วิทยุ			-	.01	16.43
กลโรงงาน				-	16.42
เชื่อมและโลหะแผ่น					-

r = 2 3 4 5

$q_{.95}(r, 271)$ 2.77 3.31 3.63 3.86

$\sqrt{MS_{error}/n}$ $q_{.95}(r, 271)$ 4.18 5.00 5.48 5.83

ค่าสถิติจากตาราง 5 นำมาเขียนแผนของความแตกต่างได้ ดังนี้

ไฟฟ้า เครื่องยนต์ วิทยุ กลโรงงาน เชื่อมและโลหะแผ่น

แสดงว่าคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแนวโน้ทางช่างของนักเรียนช่างไฟฟ้า, ช่างเครื่องยนต์, ช่างวิทยุ, ช่างกลโรงงาน ไม่แตกต่างกัน ส่วนนักเรียนช่างเชื่อมและโลหะแผ่น คะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบแนวโน้ทางช่างแตกต่างจากคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนช่างเครื่องยนต์, ช่างไฟฟ้า, ช่างวิทยุ, ช่างกลโรงงาน อย่างมีนัยสำคัญที่ .05 กล่าวได้ว่าโดยเฉลี่ยนักเรียนช่างเชื่อมและโลหะแผ่นได้คะแนนแบบทดสอบแนวโน้ทางช่างต่ำกว่าแผนกอื่น ส่วนนักเรียนช่างไฟฟ้า, ช่างเครื่องยนต์, ช่างวิทยุ, ช่างกลโรงงาน โดยเฉลี่ยได้คะแนนใกล้เคียงกัน

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุคูณและสมการพยากรณ์ผลการเรียน

การหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์หุคูณ นำข้อมูลมาวิเคราะห์ตามลำดับชั้น ดังนี้

1. หาคาสหสัมพันธ์ภายใน

การหาสหสัมพันธ์ภายใน ระหว่างตัวแปรซึ่งมีตัวแปร 3 ตัว เกณฑ์ทั้งหมดมี 9 วิชา หาคาสหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวพยากรณ์กับเกณฑ์ 9 ชุด ดังตาราง 6-14

2. สหสัมพันธ์หุคูณและสมการพยากรณ์ผลการเรียน

สหสัมพันธ์หุคูณและสมการพยากรณ์ผลการเรียน เมื่อใช้แบบทดสอบวิชาสามัญ และแบบทดสอบแนวโน้ทางช่างเป็นตัวพยากรณ์กับผลการเรียน 9 วิชาเป็นเกณฑ์ ได้ผลการวิเคราะห์ดังตาราง 6-14

ตาราง 6. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
ช่างเครื่องยนต์ (จำนวนนักเรียน 71 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	ยนต์
ACA	1.0000	-.1825	.0892
MEC		1.0000	-.0935
ยนต์			1.0000
B	.0746	-.0800	
b	.1922	-.2651	
relative B	47.0441	52.9544	

$$R^2 = .0141, \quad R = .1189, \quad A = 465.5190, \quad SE = \pm 28.8121, \\ F = .4862$$

ตาราง 6 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ ไคสกลสัมพันธ์พหุคูณ .1189 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของไคสกลสัมพันธ์พหุคูณ ปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ไม่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์

ตาราง 7. ค่า R, B, b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
ช่างไฟฟ้า (จำนวนนักเรียน 69 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	ไฟฟ้า
ACA	1.0000	-.1211	.2271*
MEC		1.0000	.1257
ไฟฟ้า			1.0000
B	.2150	.0279	
b	.6125	.0894	
relative B	93.2975	6.7031	

$R^2 = .0523$, $R = .2288$, $A = 348.9409$, $SE = \pm 31.0453$
 $F = 1.8216$

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 7 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างไฟฟ้า อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ส่วนแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง มีความสัมพันธ์ กับผลการเรียนวิชาช่างไฟฟ้า ไม่มีนัยสำคัญ แบบทดสอบ 2 ฉบับนี้ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างไฟฟ้า ไคสควร์สัมพันธ์พหุคูณ .2288 เมื่อทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของไคสควร์สัมพันธ์พหุคูณ ปรากฏว่า ไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างไม่ส่งผลต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างไฟฟ้า

ตาราง 8. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
ช่างกลโรงงาน (จำนวนนักเรียน 44 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	กลโรงงาน
ACA	1.0000	-.3625**	.4489**
MEC		1.0000	-.2744*
กลโรงงาน			1.0000
B	.4023	-.1286	
b	1.0444	-.3867	
relative B	83.6603	16.3399	
$R^2 = .2159$, $R = .4646^{**}$, $A = 349.0809$ $SE = \pm 27.2187$ $F = 5.775$			

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 8 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าสหสัมพันธ์ของแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างกับผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงานมีค่าเป็นลบ แสดงว่าธรรมชาติของแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ไม่สอดคล้องกับธรรมชาติของวิชาช่างกลโรงงาน หมายความว่า ถ้าได้คะแนนจากแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างต่ำ จะได้คะแนนในวิชาช่างกลโรงงานสูง แบบทดสอบวิชาสามัญ มีค่าสหสัมพันธ์เป็นบวก แสดงว่า ถ้าได้คะแนนจากแบบทดสอบวิชาสามัญสูง จะได้คะแนนในวิชาช่างกลโรงงานสูงด้วย อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณา

ถึงสัดส่วนที่แบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยไม่คำนึงถึงเครื่องหมาย จะได้ 84 : 16 คาสหสัมพันธ์พหุคูณ .4646 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 กล่าวได้ว่า แบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงาน อาจเขียนเป็นสมการพยากรณ์ผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงานได้ ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\widetilde{Z}_{\text{กลโรงงาน}} = .4023 Z_{\text{ACA}} - .1286 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$X_{\text{กลโรงงาน}} = 1.0444 X_{\text{ACA}} - .3867 X_{\text{MEC}} + 349.0809$$

จะเห็นว่าแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมี B และ b เป็นลบ แสดงว่าแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างเป็น Suppression Variable คือเป็นตัวแปรที่ทำให้คาสหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้นหรือลดลง ทั้ง ๆ ที่คาสหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนั้นกับเกณฑ์ค่า และคาสหสัมพันธ์ภายในระหว่างตัวแปรนั้นกับตัวแปรอื่น ๆ เป็น บวก, ลบ หรือศูนย์ก็ตาม ในกรณีนี้แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างช่วยให้คาสหสัมพันธ์พหุคูณสูงขึ้น คือถ้าใช้แบบทดสอบวิชาสามัญฉบับเดียว คาสหสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงาน .4489 เมื่อใช้แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างเป็นตัวพยากรณ์รวมด้วยคาสหสัมพันธ์พหุคูณ เพิ่มขึ้น .0157 อย่างไรก็ตามเมื่อทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างของคาสหสัมพันธ์พหุคูณ ปรากฏว่า แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญ ฉะนั้นหากใช้แบบทดสอบวิชาสามัญฉบับเดียวเป็นตัวพยากรณ์ ก็ได้ผลใกล้เคียงกัน อีกประการหนึ่งความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการพยากรณ์มีค่าถึง ± 27.2187 หมายความว่าในการพยากรณ์ด้วยความเชื่อมั่น 68 % จะมีความคลาดเคลื่อน ± 27.2187 ซึ่งเป็นค่าความคลาดเคลื่อนค่อนข้างสูง ประกอบกับคาสหสัมพันธ์พหุคูณมีค่าปานกลาง จึงอาจกล่าวได้ว่าแบบทดสอบวิชาสามัญ และแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีค่าความเที่ยงตรง ก่อผลการเรียนวิชาช่างกลโรงงานในระดับปานกลาง

ตาราง 9. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
ช่างวิทยุ (จำนวนนักเรียน 49 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	วิทยุ
ACA	1.0000	-.2432*	.3443*
MEC		1.0000	-.4365*
วิทยุ			1.0000
B	.2531	-.3749	
b	.6798	-1.1604	
relative B	34.7497	65.2501	
$R^2 = .2508$, $R = .5008^{**}$, $A = 498.6506$, $SE = \pm 28.7170$, $F = 7.705$			

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 9 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างวิทยุ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีสหสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างวิทยุสูง และมีค่า เป็นลบ แสดงว่าแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างสัมพันธ์ทางกลับกับการเรียนสัปดาห์ระหว่างแบบทดสอบ วิชาสามัญ และแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างวิทยุ 35 : 65 คาสหสัมพันธ์พหุคูณ .5008 มีนัยสำคัญเชิงสถิติที่ระดับ .01

สมการพยากรณ์ผลการเรียน เขียนได้ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\tilde{Z}_{\text{วิทย์}} = .2531 Z_{\text{ACA}} - .3749 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$X_{\text{วิทย์}} = .6798 X_{\text{ACA}} - 1.1604 X_{\text{MEC}} + 498.6506$$

แบบทดสอบแนวโน้ทางช้างมี B และ b เป็นลบ เป็นสัญญาณชี้ว่า แบบทดสอบฉบับนี้เป็น Suppression Variable และช่วยเสริมให้ค่าสัมพันธพหุคูณเพิ่มขึ้น .1565 ซึ่งความแตกต่างของค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (ที่มีแบบทดสอบแนวโน้ทางช้างเป็นตัวพยากรณ์รวมด้วย กับไม่มีแบบทดสอบแนวโน้ทางช้างเป็นตัวพยากรณ์) มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ฉะนั้น แบบทดสอบแนวโน้ทางช้างจะมีค่าสหสัมพันธ์เป็นลบกับผลการเรียนวิชาชีววิทยา ก็ไม่ควรตัดแบบทดสอบฉบับนี้ออก แต่ก็ยังมีข้อบกพร่องในการพยากรณ์ เพราะด้วยเชื่อมั่น 68 % จะมีความคลาดเคลื่อนถึง ± 28.717

ตาราง 10. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น (จำนวนนักเรียน 43 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	เชื่อม
ACA	1.0000	.1931	.6411**
MEC		1.0000	.2919*
เชื่อม			1.0000
B	.6074	.1746	
b	.9047	.3144	
relative B	88.8071	11.1930	

$$R^2 = .4403, R = .6636^*, A = .274.0428, SE = \pm 21.8927$$

$$F = 15.736$$

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตาราง 10 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่นมากกว่าแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง แต่มีค่าเป็นบวกทั้ง 2 ค่า แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างสัมพันธ์โดยตรงกับผลการเรียนวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น และมีสัดส่วนเป็น 88 : 11 สหสัมพันธ์พหุคูณ .6636 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สามารถสร้างสมการพยากรณ์ ได้ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\tilde{Z}_{\text{เชื่อม}} = .6074 Z_{\text{ACA}} + .1746 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$\tilde{X}_{\text{เชื่อม}} = .9047 X_{\text{ACA}} + .1746 X_{\text{MEC}} + 274.0428$$

และเมื่อใช้สมการทำนายความเชื่อมนี้ 68 % จะมีความคลาดเคลื่อนถึง ± 21.3927 การทดสอบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ (.6636-.6411) ปรากฏว่าไม่มีนัยสำคัญ แสดงว่าการใช้แบบทดสอบวิชาสามัญเพียงฉบับเดียวก็ได้ผลใกล้เคียงกับการใช้แบบทดสอบแนวโน้ทางข้างรวมด้วย

ตาราง 11. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชาภาษาไทย (จำนวนนักเรียน 276 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	ไทย
ACA	1.0000	.2377*	.4015*
MEC		1.0000	-.0249
ไทย			1.0000
B	.4318	-.1275	
b	.2461	-.0876	
relative B	98.2042	1.7956	
$R^2 = .1765$, $R = .4201^{**}$, $A = 56.1202$, $SE = \pm 8.1235$, $F=29.2567$			

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตาราง 11 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาภาษาไทยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแนวโน้ทางข้างมีสหสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาภาษาไทย ค่าเป็นลบ และไม่มีนัยสำคัญ กล่าวได้ว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลการเรียนวิชาภาษาไทย หมายความว่า ถ้าได้คะแนนแบบทดสอบวิชาสามัญสูงจะได้คะแนนวิชาภาษาไทยสูงด้วย ส่วนแบบทดสอบแนวโน้ทางข้าง ไม่มีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาภาษาไทย สัดส่วนที่แบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้ทางข้างส่งผล

คอสต์สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย 98 : 2 คาสต์สัมพัทธ์พหุคูณ .4201
 คอสต์สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย 98 : 2 คาสต์สัมพัทธ์พหุคูณ .4201 มีนัยสำคัญ
 ทางสถิติที่ระดับ .01 สมการพยากรณ์เขียนได้ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\widetilde{Z}_{\text{ไทย}} = .4318 Z_{\text{ACA}} - .1275 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$\widetilde{X}_{\text{ไทย}} = .2461 X_{\text{ACA}} - .0875 X_{\text{MEC}} + 56.1202$$

แบบทดสอบแนวโน้มนทางขวาง มีค่า B และ b เป็นลบ แสดงว่าแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวาง
 เป็น Suppression Variable ช่วยเสริมให้คาสต์สัมพัทธ์พหุคูณเพิ่มขึ้น .0186 การเพิ่ม
 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ฉะนั้นถึงแม้แบบทดสอบแนวโน้มนทางขวาง จะไม่มีความสัมพันธ์
 กับผลการเรียนวิชาภาษาไทย ก็ไม่ควรตัดแบบทดสอบฉบับนี้ออก แต่หากพิจารณาถึงสัดส่วนที่แบบ
 ทดสอบวิชาสามัญกับแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางส่งผลต่อคอสต์สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทย
 จะเห็นว่า ส่วนของแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางมีน้อยมาก ซึ่งในการพยากรณ์แล้ว สัดส่วน
 ของตัวพยากรณ์ไม่ควรแตกต่างกันมากนัก ในการทำนายจะมีความคลาดเคลื่อน ± 8.1235
 ด้วยความเชื่อมั่น 68 %

ตาราง 12. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียน
วิชาภาษาอังกฤษ (จำนวนนักเรียน 276 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	อังกฤษ
ACA	1.0000	.2377 **	.5223 **
MEC		1.0000	.0609
อังกฤษ			1.0000
B	.5382	-.0670	
b	.3741	-.0561	
relativeB	98.5689	1.4310	
$R^2 = .2770$, $R = .5263$, $A = 2.4698$, $SE = \pm 9.2816$ $F = 52.3061$			

** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตาราง 12 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแนวโน้มนำทางข้าง มีสหสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาภาษาอังกฤษต่ำ และไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ จะเห็นว่าแบบทดสอบวิชาสามัญ, แบบทดสอบแนวโน้มนำทางข้างส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาภาษาไทยและภาษาอังกฤษคล้ายคลึงกัน สัดส่วนที่แบบทดสอบวิชาสามัญ แบบทดสอบแนวโน้มนำทางข้าง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาอังกฤษ 98 : 1 กาสหสัมพันธ์ทุกคู่ .5263 มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 เขียนเป็นสมการได้ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\tilde{Z}_{\text{อังกฤษ}} = .3295 Z_{\text{ACA}} - .1067 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$\tilde{X}_{\text{อังกฤษ}} = .2640 X_{\text{ACA}} - .1031 X_{\text{MEC}} + 57.9544$$

แบบทดสอบแนวโน้ทางขางมี B และ b เป็นลบ แสดงว่าแบบทดสอบแนวโน้ทางขางเป็น Suppression Variable ช่วยเสริมให้ค่าสหสัมพันธ์หุ้กันเพิ่มขึ้น .0040 แต่การเพิ่มไม่มีนัยสำคัญ ฉะนั้นแม้จะตัดแบบทดสอบแนวโน้ทางขางออก ไม่ใช่เป็นตัวพยากรณ์ ก็ไม่ทำให้ผลเปลี่ยนแปลงในการพยากรณ์ด้วยควมเชื่อมั่น 68 % จะมีความคลาดเคลื่อน ± 9.2816

ตาราง 13 ค่า r, B, b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
สังคมศึกษา (จำนวนนักเรียน 276 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	สังคม
ACA	1.0000	.2377**	.3041**
MEC		1.0000	-.0284
สังคม			1.0000
B	.3295	-.1067	
b	.2640	-.1031	
relative B	97.0604	2.9396	

$$R^2 = .1033, R = .3213, A = 57.9544, SE = \pm 11.9137$$

$$F = 15.7169$$

** มีนัยสำคัญระดับ .01

ตาราง 13 แสดงว่าแบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับการเรียนวิชา
สังคมศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบแนวนอนทางข้าง มีสหสัมพันธ์
กับการเรียนวิชาสังคมศึกษาต่ำเป็นลบ และไม่มีนัยสำคัญ จะเห็นว่าแบบทดสอบวิชาสามัญ
มีความสัมพันธ์เป็นบวกกับการเรียนวิชาสังคมศึกษา ส่วนแบบทดสอบแนวนอนทางข้างไม่มี
ความสัมพันธ์ สัดส่วนที่แบบทดสอบวิชาสามัญแบบทดสอบแนวนอนทางข้าง ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาสังคมศึกษา 97 : 3 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ .3213 มีนัยสำคัญทางสถิติ
ที่ระดับ .01 สมการพยากรณ์เขียนได้ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\tilde{Z}_{\text{สังคม}} = .3295 Z_{\text{ACA}} - .1067 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$\tilde{X}_{\text{สังคม}} = .2640 X_{\text{ACA}} - .1051 X_{\text{MEC}} + 57.9544$$

แบบทดสอบแนวนอนทางข้างมี B และ b เป็นลบ แสดงว่าแบบทดสอบแนวนอนทางข้าง
เป็น Suppression Variable ช่วยเสริมให้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้น .0172 การ
เพิ่มขึ้น ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ฉะนั้นการใช้แบบทดสอบวิชาสามัญฉบับเดียวเป็นตัวพยากรณ์
ก็ไม่ทำให้ผลเปลี่ยนแปลงไป ในการพยากรณ์ด้วยความเชื่อมั่น 68 % จะมีความคลาดเคลื่อน
 ± 11.9137

ตาราง 14. ค่า r , B , b และ R ของตัวพยากรณ์กับผลการเรียนวิชา
คณิตศาสตร์ (จำนวนนักเรียน 276 คน)

ตัวแปร	ACA	MEC	คณิต
ACA	1.0000	.2377**	.5330**
MEC		1.0000	.0876
คณิต			1.0000
B	.5428	-.0414	
b	.7094	-.0652	
relative B	98.7623	1.2378	
$R^2 = .2857$, $R = .5345^{**}$, $\Delta = -30.5525$, $SE = \pm 17.3445$ $F = 54.5974$			

**มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ตาราง 14 แสดงว่า แบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แบบทดสอบวิชาแนวโน้มนำทางข้างมีสหสัมพันธ์กับผลการเรียนต่ำ และไม่มีนัยสำคัญ กล่าวได้ว่าคะแนนแบบทดสอบวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์โดยตรงกับผลการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบแนวโน้มนำทางข้างไม่มีความสัมพันธ์กับการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ สัดส่วนที่แบบทดสอบวิชาสามัญ แบบทดสอบแนวโน้มนำทางข้างส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ 98 : 1 ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ .5345 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมการพยากรณ์อาจเขียนได้ดังนี้

1. สมการรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\tilde{Z}_{\text{คณิต}} = .5428 Z_{\text{ACA}} - .0414 Z_{\text{MEC}}$$

2. สมการรูปคะแนนดิบ

$$\tilde{X}_{\text{คณิต}} = .7094 X_{\text{ACA}} - .0652 X_{\text{MEC}} - 30.5525$$

แบบทดสอบแนวโน้ทางขวาง มีค่า B และ b เป็นลบ แสดงว่าเป็น Suppression Variable ช่วยเสริมให้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณเพิ่มขึ้น .0015 การเพิ่มไม่ได้ทำให้ค่าสหสัมพันธ์พหุคูณทั้ง 2 (.5435, .5330) แตกต่างกับอย่างมีนัยสำคัญ ฉะนั้นในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ใช้แบบทดสอบวิชาสามัญเป็นตัวพยากรณ์ ก็ได้ผลพอ ๆ กับการใช้แบบทดสอบวิชาสามัญ และแบบทดสอบแนวโน้ทางขวางเป็นตัวพยากรณ์ ความคลาดเคลื่อนในการทำนาย มีค่า ± 17.3445 ควบคุมความเชื่อมั่น 68 %

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อศึกษาว่า แบบทดสอบความถนัดทางการเรียนวิชาช่าง สามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้หรือไม่เพียงใด

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนช่างกลปทุมวันจำนวน 276 คน ได้ตอบแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนำทางช่าง เมื่อ พ.ศ. 2510 แบบทดสอบย่อย 2 ฉบับนี้ เป็นตัวพยากรณ์ผลการสอบไล่ปลายปี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา คณิตศาสตร์ วิชาช่างเครื่องยนต์ ช่างไฟฟ้า ช่างกลโรงงาน ช่างวิทยุ ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น นำมาใช้เป็นเกณฑ์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. หาผลรวมของคะแนนทั้งหมด
2. หาผลรวมทั้งหมดของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
3. หาคะแนนเฉลี่ย
4. หาความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
5. หาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สรุปได้ดังนี้

1. แบบทดสอบวิชาสามัญ มีความเที่ยงตรงต่อผลการเรียนวิชาภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ, คณิตศาสตร์, ช่างกลโรงงาน, ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ปานกลางมีพิสัย .40-.64 และมีความเที่ยงตรงต่อผลการเรียนวิชาสังคมศึกษา, ช่างเครื่องยนต์, ช่างไฟฟ้า, ช่างวิทยุ, ทำ มีพิสัย .09-.34

2. แบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางมีความเที่ยงตรงต่อผลการเรียนรู้ทุกวิชาต่ำ, (-.27 ถึง .29) ยกเว้นวิชาช่างวิทย์ ซึ่งสัมพันธ์กับแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางในระดับปานกลาง (-.44)

3. เมื่อใช้แบบทดสอบวิชาสามัญกับแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางร่วมกัน ปรากฏว่าแบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ สัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งวิชาสามัญ (ภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ, สังคมศึกษา, และคณิตศาสตร์) และวิชาช่าง (ช่างกลโรงงาน, ช่างวิทย์, ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น) ปานกลาง พิสัยของค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมด .32-.66 ส่วนค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมดที่แบบทดสอบวิชาสามัญกับแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางมีความเที่ยงตรงต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่างเครื่องยนต์ และช่างไฟฟ้า ไม่นับสำคัญ

อภิปราย

ผลการศึกษารั้งนี้ แตกต่างไปจากการศึกษาของ มินนิโซตา คีพอเวอร์ และ ฮอร์นิงกับลีโอนาร์ด จากการศึกษาของมินนิโซตาพบว่า สมรรถภาพเชิงจักรกลส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน $R = .60$ เมื่อรวม ไอ คิว เป็นตัวพยากรณ์ค่าสหสัมพันธ์ทั้งหมดเพิ่มเพียง .01 คีพอเวอร์พบว่า ชุดของแบบทดสอบสมรรถภาพเชิงจักรกล ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบสมรรถภาพเชิงจักร กลของแมคควารีและแบบทดสอบมิติสัมพันธ์ของสแต็ควิสท์ ส่งผลต่อความสำเร็จทางการเรียน $R = .47$ เมื่อรวม ไอ คิว เป็นตัวพยากรณ์ด้วย สหสัมพันธ์ทั้งหมดเท่ากับ .51 ฮอร์นิงและลีโอนาร์ดพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาไฟฟ้าภาคปฏิบัติสัมพันธ์กับความถนัดเชิงจักรกลในระดับสูง (พิสัย .66 - .79) แต่ผู้วิจัยพบว่าแบบทดสอบวิชาสามัญ มีความสัมพันธ์กับการเรียนทั้งวิชาสามัญและวิชาช่างสูง ส่วนแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางมีสหสัมพันธ์กับการเรียนทั้งวิชาสามัญและวิชาช่างต่ำมีทั้งบวกและลบ และบางค่าไม่นับสำคัญทางสถิติ

“การที่ผู้วิจัยพบว่า แบบทดสอบวิชาสามัญมีความสัมพันธ์กับการเรียนวิชาช่างสูงกว่าแบบทดสอบแนวโน้มนทางขวางอาจเป็นเพราะ ลักษณะของการฝึกฝนการเรียนวิชาช่างตามความเป็นจริง เน้นภาคทฤษฎีมากกว่าภาคปฏิบัติ ในการเรียนภาคทฤษฎีที่ย่างยากซับซ้อนย่อมต้องอาศัย สติปัญญา เป็นสำคัญ อีกประการหนึ่งระดับของงาน ผู้วิจัยศึกษากับนักเรียน

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 5 แต่การศึกษาในต่างประเทศส่วนใหญ่กระทำกับนักเรียนเกรด 7-9 ระดับของงานเป็นงานช่างฝีมือสูงกว่า งานช่างฝีมือชั้นสูงย่อมต้องอาศัยสติปัญญามากกว่างานไร้มือ

นอกจากนี้ ผู้วิจัยยังพบว่า แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ไม่มีความสัมพันธ์กับการเรียนวิชาช่าง ทั้ง ๆ ที่นักจิตวิทยาหลาย ๆ ท่าน เช่น เบิร์ทกับเวอร์นอน ได้พบและสรุปแล้วว่า $K : m$ factor เป็นองค์ประกอบในทางฝีมือและปฏิบัติ (Practical and Mechanical factor) ซึ่งอาจจะวัดความสามารถทางด้านนี้ได้ โดยใช้แบบทดสอบมิติสัมพันธ์, ความเข้าใจเชิงจักรกล เป็นต้น และแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่าง ก็มีลักษณะดังกล่าว เป็นแบบทดสอบที่วัด $K : m$ factor โดยแท้ ทั้งนี้ อาจจะเป็นเพราะลักษณะของการฝึกฝนและระดับของงานดังที่ผู้วิจัยกล่าวมาแล้ว หรือเป็นเพราะระดับสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์, ความเข้าใจเชิงจักรกลที่แบบทดสอบฉบับนี้วัด ไม่สอดคล้องกับความต้องการในการเรียนวิชาช่าง หรือผลของการทดสอบในวิชาช่างเหล่านั้น อาจจะไม่ปรากฏสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ที่แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีก็ได้

จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า

1. ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาสามัญ (ภาษาไทย ภาษาอังกฤษ สังคมศึกษา และคณิตศาสตร์) ใช้แบบทดสอบวิชาสามัญเพียงฉบับเดียวเป็นตัวพยากรณ์ ก็ให้ผลไม่แตกต่างไปจากการใช้แบบทดสอบวิชาสามัญกับแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างเป็นตัวพยากรณ์
2. ในการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาช่าง (ช่างกลโรงงาน, ช่างวิทยุ, ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น) เฉพาะช่างวิทยุเท่านั้นที่ เมื่อใช้แบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างเป็นตัวพยากรณ์ ทำให้ทำนายผลการเรียนได้ถูกต้องมากขึ้น ส่วนช่างกลโรงงาน ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น ใช้แบบทดสอบวิชาสามัญเพียงฉบับเดียวเป็นตัวพยากรณ์ ก็ให้ผลการทำนายไม่แตกต่างไปจากการใช้แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างรวมเป็นตัวพยากรณ์ด้วย

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษา สรุปเป็นข้อเสนอแนะได้ว่า

1. ในการสอบคัดเลือกนักเรียนเพื่อเข้าเรียนวิชาช่าง แบบทดสอบคัดเลือกลักษณะประกอบด้วยแบบทดสอบวิชาสามัญ และแบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างแบบทดสอบวิชาสามัญมีความเที่ยงตรงสูงพอควร แต่แบบทดสอบแนวโน้มนทางช่างมีความเที่ยงตรงผกผันหรือกลับกับผลการเรียนจึงควรหาทางปรับปรุง แก้ไข เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการคัดเลือกดีขึ้น

2. เพื่อให้การทดสอบคัดเลือกลักษณะมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ควรกระทำการศึกษาต่อไปเกี่ยวกับแบบทดสอบคัดเลือกลักษณะนี้ โดยศึกษาความเที่ยงตรงต่อผลการเรียนของแต่ละแบบทดสอบย่อย ซึ่งมี ภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ, วิทยาศาสตร์, คณิตศาสตร์, ความรู้ทั่วไป, การรับรู้, มิตินัมพันธ์, ความเข้าใจเชิงจักรกลทางคานช่างเครื่องยนต์, ช่างไฟฟ้า, ช่างก่อสร้าง, ช่างเชื่อมและช่างกลโรงงาน

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กำแหง พลากร, ดร., "บทบาทของวิทยาลัยเอกชน" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 2 : 2, กันยายน 2512.
- แนม บุญสิทธิ์, ดร., "การแนะแนวการศึกษาและอาชีพ" วิทยจารย์ 10 : 21, 2512.
- บุญชนะ อัดดาก "เศรษฐกิจการศึกษา" วิทยจารย์ 6 : 444-445 สิงหาคม 2505.
- ประศักดิ์ ทบพิยากร "เทคโนโลยีกับการศึกษา" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ 2 : 41 กันยายน 2512.
- พินธุ พงษ์ศรี "ความเจริญทางเศรษฐกิจและการลงทุนทางการศึกษา" วิทยจารย์ 4 : 275 มิถุนายน 2508
- พจน์ สะเพียรชัย, ดร., การวิจัยองค์ประกอบของแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 โรงพิมพ์คุรุสภาพระสุเมรุ, 2512 50 หน้า.
- โฟรลิก คลิฟฟอร์ด พี. การทดสอบเพื่อการแนะแนว หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู 2510, 575 หน้า.
- สภาการศึกษาแห่งชาติ ที่ระลึกในวันเปิดอาคารใหม่ของสำนักงานสภาการศึกษาวันที่ 14 กันยายน 2510 สภาการศึกษาแห่งชาติ 184 หน้า.
- สุจริต เพียรชอบ "มหาวิทยาลัยกับการพัฒนาเศรษฐกิจ" ศูนย์ศึกษา 4 : 24 เมษายน 2508.
- สุคใจ เหล่าสุนทร, ดร., การศึกษาเพื่ออาชีพในโรงเรียนชั้นมัธยม เอกสารวิจัยส่วนบุคคล ในลักษณะวิชาสังคมจิตวิทยา วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร 2510, 152 หน้า.

สุดใจ เหล่าสุนทร วิชาชีพในโรงเรียนมัธยมศึกษา สมาคมการศึกษาแห่งประเทศไทย
2505, 124 หน้า.

ศึกษาธิการ, กระทรวง งานพัฒนาการศึกษา เล่ม 6 เอกสารชุดงานพัฒนาการศึกษาของ
กระทรวงศึกษาธิการ, 2510, 55 หน้า.

Carlin F.X., "Intelligence, Reading and Arithmetic Scores as
Predictors of Success in Selected Vocational High Schools,"
Dessertation Abstracts 23 : 1241, 1962.

Garrett H.E., Statistics in Psychology and Education, Vakils, Feller
and Simons Private Ltd, Bombay, 1967, pp. 491.

Guilford J. P., Fundamental Statistics in Psychology and
Education Kogakusha Company, Ltd, Tokyo, 1965, pp. 605.

Peterson C.H., Predicting Success in Trade and Vocational School
Course," Ed. and Psy. Meas. 16 : 352-376, 1956.

Peterson C.H., "The Theory of Vocational Choice and the Emotionally
Disturbed Client," Ed. and Psy. Meas. 17 : 379, 1957.

Racky D.J., "Predictions of Ninth Grade Woodshop Performance from
Aptitude and Interest Measure," Ed. and Psy. Meas. 19 : 627-
636, 1959.

Speigal, Murray R. Theory and Problems of Statistics. New York,
Schaum, 1961, pp. 359.

Walker, H.M., and Joseph Lev Statistical Inference. Henry Holt and Company, New York, 1953, pp 510.

Wittenborn J.R., "Mechanical Ability, Its Nature and Measurement,"
Ed. and Psy. Meas. 5 : 242, 1945.

ภาคผนวก

1

ตาราง 15. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของคะแนนจากแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบ
ทดสอบแนวโน้มนำทางช้าง ของนักเรียนจำแนกตามแผนกวิชาช่าง และของนักเรียน
ทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่าง	แบบทดสอบวิชาสามัญ		แบบทดสอบแนวโน้มนำทางช้าง	
	$\sum x$	$\sum x^2$	$\sum x$	$\sum x^2$
แผนกช่างเครื่องยนต์	8979	1144399	9748	1343724
แผนกช่างไฟฟ้า	8588	1077418	9500	1314710
แผนกช่างกลโรงงาน	5305	645643	5884	791342
แผนกช่างวิทยุ	6126	773200	6553	881879
แผนกช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	4345	455257	5044	602770
นักเรียนทั้งหมด	33343	4095917	36729	4934425

ตาราง 16. ค่า $\sum x$, $\sum x^2$ ของผลการเรียน

วิชา	$\sum x$	$\sum x^2$
ช่างเครื่องยนต์	32193.6	14656518.32
ช่างไฟฟ้า	30186.2	13275052.24
ช่างกลโรงงาน	18625.0	7924506.18
ช่างวิทยุ	20994.4	9048034.98
ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	17300.6	6996684.18
ภาษาไทย	20487.3	1542796.41
ภาษาอังกฤษ	11107.3	479809.50
สังคมศึกษา	21011.6	1643118.26
คณิตศาสตร์	12826.6	711912.32

ตาราง 17. ค่า $\sum XY$ ของแบบทดสอบวิชาสามัญและแบบทดสอบแนวโน้
ทางช้าง ของนักเรียนจำแนกตามแผนกวิชาช่าง และของนักเรียนทั้งหมด

กลุ่มตัวอย่าง	$\sum XY$
แผนกวิชาช่างเครื่องยนต์	1231520
แผนกวิชาช่างไฟฟ้า	1181488
แผนกวิชาช่างกลโรงงาน	707537
แผนกวิชาช่างวิทยุ	817713
แผนกวิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	512269
นักเรียนทั้งหมด	4450527

ตาราง 18. ค่า $\sum xy$ ของแบบทดสอบวิชาสามัญกับการเรียน
ของนักเรียนจำแนกตามวิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์

เกณฑ์	$\sum xy$
วิชาช่างเครื่องยนต์	4073395.8
วิชาช่างไฟฟ้า	3762601.4
วิชาช่างกลโรงงาน	2252608.4
วิชาช่างวิทยุ	2631501.7
วิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	1763645.2
วิชาภาษาไทย	2490549.3
วิชาภาษาอังกฤษ	1366532.7
วิชาสังคมศึกษา	2554893.1
วิชาคณิตศาสตร์	1596793.0

ตาราง 19. ค่า $\sum xy$ ของแบบทดสอบแนวโน้มทางช้างกับการเรียน
ของนักเรียนจำแนกตามวิชาที่ใช้เป็นเกณฑ์

เกณฑ์	$\sum xy$
วิชาช่างเครื่องยนต์	4418381.1
วิชาช่างไฟฟ้า	4158784.5
วิชาช่างกลโรงงาน	2486964.0
วิชาช่างวิทยุ	2800228.7
วิชาช่างเชื่อมและโลหะแผ่น	2035232.9
วิชาภาษาไทย	2725572.3
วิชาภาษาอังกฤษ	1480564.7
วิชาสังคมศึกษา	2794859.9
วิชาวิทยาศาสตร์	1713356.5