

สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด
เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

EDUCATIONAL MEDIA FOR THE BLINDS
ON THAI GEOGRAPHY

อนวัจน์ เกิดผล
ANUWAT KERDPHOL

วิทยานิพนธ์เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการจาณะและเทคนิคศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2550

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด
เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

EDUCATIONAL MEDIA FOR THE BLINDS
ON THAI GEOGRAPHY

อนุวัฒน์ เกิดผล
ANUWAT KERDPHOL

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 74860
วัน,เดือน,ปี..... 1 1 ต.ค. 2550

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
พ.ศ. 2550

**EDUCATIONAL MEDIA FOR THE BLINDS
ON THAI GEOGRAPHY**

ANUWAT KERDPHOL

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF INDUSTRIAL EDUCATION IN EDUCATIONAL
TECHNOLOGY
IN VOCATIONAL AND TECHNICAL EDUCATION
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG**

2007

COPYRIGHT 2007

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
นักศึกษา	อนุวัฒน์ เกิดผล
รหัสประจำตัว	45063205
ปริญญา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาการศึกษา
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา
พ.ศ.	2550
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์

บทคัดย่อ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนา และหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้ สำหรับคนตาบอดเรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80 : 80 และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นคนตาบอดที่เรียน เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย 2 แห่ง ได้แก่ นักเรียนระดับชั้นมัธยมปลาย ของศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อำเภอปากเกร็ด จำนวน 50 คน แล้วทำการเลือกตัวอย่าง โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีจับสลาก ได้กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนระดับชั้นมัธยมปลาย จากศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อำเภอปากเกร็ด จำนวน 20 คน

การหาคุณภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยการประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินได้ค่าเฉลี่ย 4.62 แสดงว่าสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

และผลการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า

1. สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.62: 81.12 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลัง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

Thesis title	Educational Media for The Blinds on Thai Geography
Student	Anuwat Kerdphol
Student ID	45063205
Degree	Master of Industrial Education
Program	Education Technology in Vocational and Technical Education
Year	2007
Thesis Advisor	Associate Professor Attaporn Ridhikerd
Thesis Co-Advisor	Associate Professor Dr.Supit Karnjanapun

ABSTRACT

The purposes of this research study were to construct and find out the efficiency of Educational media for The Blinds on Thai Geography in order to have 80 : 80 effectiveness standard and to compare learning achievement between pre-test and post-test scores of students who studied with this package.

Population were visual disabilities who learned Thai Geography at Thai Disabled development Pakkred Foundation. The 20 samples was selected by simple random sampling method.

The quality of Educational Media for the blinds on Thai Geography was evaluated by 3 experts in content as well as by 3 experts in production technique. The mean score from all experts evaluation was 4.62 It showed that this research courseware was qualified and rated at the excellent level.

The results of this research were as follows:

1. The Educational Media for The Blinds on Thai Geography had the efficiency at 82.62 : 81.12 according to the 80 : 80 effectiveness standard.
2. The comparison of learning achievement of the Blinds between pre-test and post-test was found that post-test scores were statistically higher than the pre-test scores at 0.05 level of significance.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความอนุเคราะห์และได้รับความสนับสนุนจากรศ.อรรถพร ฤทธิเกิด อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำให้ความช่วยเหลือตรวจสอบแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนการปรับปรุงข้อบกพร่องต่างๆ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้อย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย ผศ.ดร.ศิริรัตน์ เพ็ชรแสงศรี ผศ.ดร.ฉันทนา วิริยเวชกุล ที่กรุณาตรวจสอบกระบวนการวิจัยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์จนสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ภูษิต กิตติสาเรศ อาจารย์พิมพ์พรรณ เข้มเอี่ยม อาจารย์กิตติพงษ์ เวชมนต์ อาจารย์สันสนีย์ กาญจนสิงห์ อาจารย์อุษา กลิ่นสุคนธ์ และอาจารย์จักรพงษ์ ถาวรโชติ ที่ได้กรุณาให้ความช่วยเหลือตรวจสอบเนื้อหา เครื่องมือในการวิจัยและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพตลอดจนช่วยประสานงานในการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ อาจารย์มานะตร์ กอบน้ำเพชร อาจารย์สุจิตรา พัทธมาศ คุณเป็ยทิพย์ พัวพัน และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ และคำแนะนำต่างๆ ในการสร้างเครื่องมือและการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ บุคคลในครอบครัว และผู้ใกล้ชิดที่ได้ให้ความรัก ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุน และช่วยเหลือทุกๆ ด้านตลอดมา

อนุวัฒน์ เกิดผล

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	I
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	II
กิตติกรรมประกาศ.....	III
สารบัญ.....	IV
สารบัญตาราง.....	VII
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ในการวิจัย.....	2
1.3 สมมติฐาน.....	3
1.4 กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย.....	3
1.5 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	3
1.5.2 ตัวแปร.....	3
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย.....	4
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย.....	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
การศึกษาพิเศษ.....	5
การจัดรูปแบบการศึกษาพิเศษ.....	8
โครงการการศึกษาสำหรับเด็กตาบอด.....	10
- โรงเรียนประจำ.....	11
- การเรียนร่วม.....	11
- ข้อดีของโรงเรียนประจำ.....	12
- ข้อดีการเรียนร่วม.....	12
- ประเภทของโครงการเรียนร่วม.....	13
- ห้องเรียนเสริมวิชาการ.....	13
- โครงการเดินสอน.....	13
- โครงการครูที่ปรึกษา.....	13
- พฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	15
- การสำรวจและการคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	16

- การช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.....	16
ความเป็นมาของการให้การศึกษาแก่คนตาบอด.....	16
แนวคิดการออกแบบ ISD Generic Model.....	21
หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน.....	31
- ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน.....	31
- การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ.....	32
- หลักในการเขียนข้อสอบประเภทเลือกตอบ.....	35
- ลักษณะของข้อสอบที่ดี.....	61
- การกำหนดเนื้อหา.....	63
- การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์เนื้อหา.....	64
- การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม.....	65
- การเขียนข้อสอบ.....	66
- การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข.....	66
- การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้.....	66
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	70
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	72
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	72
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	72
3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	73
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	78
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	78
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	78
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	83
4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	83
4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทยจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน.....	84

4.3.ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด	
เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย.....	85
4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน.....	86
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	88
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	88
5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	88
5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย.....	88
5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	88
5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	89
5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	89
5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	91
5.1.7 สรุปผลการวิจัย.....	92
5.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	92
5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย.....	93
5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	93
5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป.....	94
บรรณานุกรม	95
ภาคผนวก	97
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	98
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ.....	100
ภาคผนวก ค เนื้อหาเรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย.....	109
ภาคผนวก ง แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน.....	119
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หลักสูตร.....	124
ภาคผนวก ฉ การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	128
ภาคผนวก ช แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	143
ภาคผนวก ซ การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	162

ประวัติผู้วิจัย.....172

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
3.1	เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....77
4.1	ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....84
4.2	ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อจากผู้ทรงคุณวุฒิ.....85
4.3	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อ.....86
4.4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง.....86
ง.1	แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา.....120
ง.2	แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ.....122
จ.1	น้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหา.....126
จ.2	ผลจากการเปลี่ยนน้ำหนักคะแนนเพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ.....127
ฉ.1	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง.....129
ฉ.2	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่ายและอำนาจจำแนก.....133
ฉ.3	คะแนนที่ใช้ในการคำนวณค่าความแปรปรวน.....137
ฉ.4	การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ.....139
ช.1	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....144
ช.1	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพแบบ 1:1.....163
ช.2	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ แบบกลุ่มย่อย.....164
ช.3	คะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและหลังเรียนเพื่อหาประสิทธิภาพ แบบชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ.....165
ช.4	ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน.....167

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิสัยทัศน์และทิศทางการพัฒนาประเทศ ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2545 – 2549) ทิศทางของการพัฒนาประเทศมุ่งสู่การพัฒนา โดยมี “คน” เป็นศูนย์กลางของการพัฒนา ซึ่งต้องพัฒนาให้มีความพร้อมทั้งทางร่างกาย จิตใจ และสติปัญญา ภายใต้อาณัติของแผนพัฒนาที่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนา “คน” จึงเป็นทรัพยากรที่สำคัญที่สุดและเป็นรากฐานของการพัฒนาที่ยั่งยืน (สำนักงานปลัดกระทรวงกระทรวงแรงงานและสวัสดิการ สังคม. 2546)

การศึกษาจึงนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาตนเองในด้านต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม และสามารถใช้ในการพัฒนาสังคมให้เจริญก้าวหน้า ทั้งโดยส่วนตนและส่วนรวมให้มีคุณภาพ แต่การศึกษามีได้จำกัดอยู่เฉพาะเด็กปกติเท่านั้น แต่รวมถึงเด็กพิการที่มีการบกพร่องทางร่างกาย สติปัญญา และจิตใจ ในปัจจุบันทั่วโลกได้ให้ความสนใจและความสำคัญ ต่อกลุ่มผู้พิการเป็นอย่างมาก คน พิการเป็นบุคคลที่สังคมจำเป็นต้องให้ความช่วยเหลือ เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้ตามปกติ ในปี พ.ศ. 2534 ได้มีการตั้งสำนักงานคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ โดยมีวัตถุประสงค์หลักเพื่อให้ความคุ้มครองช่วยเหลือและสงเคราะห์คนพิการ เพราะโดยส่วนใหญ่แล้วคนพิการไม่ต้องการเป็นภาระของครอบครัว ญาติพี่น้อง ซึ่งผู้พิการเหล่านี้ ส่วนหนึ่งไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองได้ ส่วนหนึ่งสามารถช่วยเหลือตนเองได้ (สายสุดา เปรมชัยสถาพร. 2544 : 1)

ความพิการ (Handicap) คือความเสียเปรียบของบุคคลที่เกิดจากความบกพร่อง หรือการไร้ความสามารถ เป็นผลให้บุคคลนั้นไม่อาจทำหน้าที่ หรือกระทำการที่เหมาะสมกับเพศวัย สังคม และวัฒนธรรมของตน (สายสุดา เปรมชัยสถาพร. 2544 : 1)

ผู้พิการทางการมองเห็น เป็นบุคคลปกติธรรมดาที่สายตามองไม่เห็น หรือมองเห็นได้จำกัด นอกจากนี้แล้ว ผู้พิการทางการมองเห็นก็ไม่ได้แตกต่างไปจากบุคคลทั่วไป คนตาบอดพัฒนาทักษะการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสอื่นๆ แทนการรับรู้ด้วยการมองเห็น และปัจจุบันก็มีโอกาสในการศึกษามากขึ้น และมีโอกาสที่จะทำงานในสถานประกอบการหรือประกอบอาชีพอิสระได้ มากขึ้น (สุปรีดา คงธรรม. 2521 : 1)

จากกลุ่มเด็กพิการดังกล่าว ยังมีเด็กพิการอยู่ประเภทหนึ่ง ที่น่าสนใจและน่าศึกษามากคือ เด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น หรือที่เรียกว่า “คนตาบอด” เนื่องจากการจัดการเรียนการ

สอนให้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นนั้น ย่อมประสบความสำเร็จตามที่คาดหวังเป็นเรื่องค่อนข้างยาก และจำเป็นต้องใช้องค์ประกอบหลายด้าน เพราะการจัดการเรียนการสอนที่ดีย่อมทำให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ทั้งด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ สิ่งที่สำคัญอีกประการหนึ่ง คือ สื่อการเรียนการสอน เพราะสื่อการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนและผู้สอนเข้าใจได้ตรงกัน โดยเหตุที่นักเรียนตาบอดที่สูญเสียการมองเห็น จึงจำเป็นต้องมีสื่อที่เป็นรูปธรรมสามารถจับต้องได้ หรือรับรู้ได้ด้วยประสาทสัมผัสส่วนที่เหลืออยู่ ทั้งนี้เพื่อเสนอเป็นแนวทางในการปรับปรุงการผลิต และการใช้สื่อการเรียนการสอนสำหรับนักเรียนที่พิการทางการมองเห็นให้เหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการ คุ่มค่ากับการลงทุน และช่วยให้การจักรกระบวนการเรียนการสอนบรรลุวัตถุประสงค์ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ และเพื่อให้นักเรียนที่พิการทางการมองเห็นได้รับประโยชน์อย่างแท้จริง เพื่อช่วยให้การพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนที่พิการทางการมองเห็นในด้านต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ปัจจุบันการศึกษาได้เข้ามามีบทบาทมาก เพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติปีการศึกษา 2537 ซึ่งบัญญัติไว้โดยให้ครอบคลุมถึงผู้พิการ การศึกษาวิชาด้านสังคมศาสตร์ก็เป็นวิชาหนึ่งซึ่งเป็นวิชาที่ทำให้ผู้พิการทางการมองเห็นได้ทราบและรู้จักประเทศไทย รู้ถึงลักษณะภูมิประเทศ อากาศ และประชากร ซึ่งการถ่ายทอดดังกล่าวจะเป็นลักษณะภาพนูนและอักษรเบรลล์ ซึ่งภาพนูนทำให้ผู้พิการสามารถรับรู้และเข้าใจได้ง่าย และสื่ออักษรเบรลล์จะเป็นการถ่ายทอดถึงลักษณะแผนที่ของประเทศไทยที่แบ่งเป็นภาคต่าง ๆ ลักษณะเทือกเขา แม่น้ำ เป็นต้น และมีอักษรเบรลล์ประกอบด้านล่างของภาพนูนดังกล่าว เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็นสามารถเข้าใจได้ง่ายยิ่งขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยในฐานะนักศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาเทคโนโลยี การศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบังซึ่งสาขาที่ผู้วิจัยศึกษาอยู่นั้น เป็นการศึกษาทางด้านสื่อการเรียนการสอนโดยตรง จึงทำให้เกิดแรงบันดาลใจที่จะทำการศึกษาการผลิตสื่อประกอบการเรียนเรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทยระดับชั้นมัธยมปลายและคนตาบอดทั่วไป เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตหนังสืออ่านประกอบการเรียนสำหรับผู้พิการทางการมองเห็นในวิชาอื่น ๆ ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอดก่อนเรียนและหลังเรียน

1.3 สมมติฐานของการวิจัย

1. สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80:80
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอดที่เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.4 กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการออกแบบ ISD Generic Model (Seels & Glasglow. 1996) โดยมีกระบวนการดังนี้

- 1.4.1 การวิเคราะห์ (Analysis)
- 1.4.2 การออกแบบ (Design)
- 1.4.3 การพัฒนา (Development)
- 1.4.4 การนำไปใช้ให้เกิดผล (Implementation)
- 1.4.5 การประเมินผล (Evaluation)

โดยผู้วิจัยได้ยึดหลักการออกแบบ ISD Generic Model ซึ่งใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.5 ขอบเขตของการวิจัย

1.5.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยม ชั้น ม.4 ของโรงเรียนสอนคนตาบอด และโครงการการเรียนร่วม ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และนักเรียนศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี จำนวน 50 คน

1.5.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) ด้วยการจับฉลาก จำนวน 20 คน

1.5.3 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.5.3.1 ตัวแปรต้น คือ สื่อสำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

1.5.3.2 ตัวแปรตาม คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นที่ใช้ในการวิจัย

1.6.1 การวิจัยครั้งนี้ไม่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง เพศ วัย เศรษฐกิจ และอารมณ์ของนักเรียนตาบอด

1.6.2 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องเรียนวิชาสังคมศาสตร์ เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทยเบื้องต้นเนื่องจากเป็นรายวิชาบังคับ

1.6.3 นักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีพื้นฐานความรู้ในการอ่านอักษรเบรลล์ และภาพนูนได้

1.7 นิยามคำศัพท์เฉพาะที่ใช้ในการวิจัย

1. สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด หมายถึง หนังสือภาพนูนวิชาสังคมศาสตร์ เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าได้ผลิตขึ้นสำหรับคนตาบอด เพื่อใช้เป็นสื่อสำหรับศึกษาโดยพิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ที่นอกเหนือจากตำราเรียน

2. อักษรเบรลล์ หมายถึง อักษรเฉพาะสำหรับคนตาบอด มีลักษณะนูน ภาพลายเส้นนูนประกอบเป็นจุด ๆ ตามลักษณะที่เป็นสากลและตามลักษณะที่เป็นอักษรไทย

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนตาบอดที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน (Pre-test) และหลังเรียน (Post-test)

4. นักเรียน หมายถึง ผู้พิการทางการมองเห็น (คนตาบอด) ที่มีความบกพร่องทางสายตาระดับขั้นมัธยมศึกษาตอนปลายระดับชั้นม.4

5. ประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง ผลจากการใช้ชุดการสอนกับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งวัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนจากชุดการสอนตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

- 80 ตัวแรก หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน บทเรียนหน่วยย่อยซึ่งคำนวณจากค่าเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกจากการทำแบบฝึกหัดหลังจากเรียนแต่ละตอน โดยคิดเป็นร้อยละ

- 80 ตัวหลัง หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งหมดซึ่งคำนวณมาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนคำตอบที่นักเรียนตอบถูกต้องจากการทำแบบทดสอบหลังการเรียน โดยคิดเป็นร้อยละ

6. แบบประเมินสื่อ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของหนังสืออ่านประกอบสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็นเรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย จากผู้ทรงคุณวุฒิ 2 ด้าน คือ แบบประเมินด้านเนื้อหาและแบบประเมินด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

7. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยมุ่งประเมินผลทางความรู้ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษาค้นคว้าเรื่องการผลิตสื่ออ่านประกอบการศึกษา สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย วิชาสังคมศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังนี้

- 2.1 การศึกษาพิเศษ
- 2.2 รูปแบบการจัดการศึกษาพิเศษ
- 2.3 โครงการการศึกษาสำหรับเด็กตาบอด
- 2.4 ความเป็นมาของการให้การศึกษาแก่คนตาบอด
- 2.5 ทฤษฎีการออกแบบระบบ (ADDIE)
- 2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน
- 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 การศึกษาพิเศษ

หน่วยงานทางการศึกษาและนักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการศึกษาพิเศษ (Special Education) ไว้ดังนี้

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2533 : 3) ให้ความหมายว่า การศึกษาพิเศษ ตรงกับภาษาอังกฤษว่า Special Education ได้แก่ การศึกษาและบริการพิเศษ ซึ่งรัฐหรือหน่วยงานเอกชนจัดขึ้นหรือร่วมมือกันจัดให้แก่เด็กนักเรียนหรือเด็กที่มีความต้องการที่จำเป็นด้านการศึกษาพิเศษ เพราะไม่สามารถได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากการจัดการศึกษาตามปกติได้

Heward และ Orlansky (บาทหลวงจรัล ทองปิยะภูมิ, 2531 : 24 ; อ้างอิงมาจาก Heward and Orlansky 1980 : 29.) ให้คำจำกัดความว่า การศึกษาพิเศษ คือการจัดสภาพแวดล้อมทางกายภาพ สื่อวัสดุอุปกรณ์พิเศษ กระบวนการสอน และความช่วยเหลืออื่นๆ โดยการวางแผนเป็นรายบุคคลและการติดตามผลอย่างเป็นระบบ เพื่อมุ่งช่วยเด็กพิเศษให้สามารถพึ่งตนเองและบรรลุความสำเร็จทางการศึกษามากที่สุด

ศรียา นิยมธรรม (2532 : 82) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษาพิเศษ (Special Education) หมายถึง การให้การศึกษาแก่ผู้เรียนเป็นพิเศษ ทั้งโดยวิธีสอนและการให้บริการ ทั้งนี้เพราะบุคคลเหล่านี้เป็นผู้ด้อยโอกาสและขาดความเสมอภาคในการได้รับสิทธิตามที่รัฐจัดการศึกษาภาคบังคับให้แก่เด็กในวัยเรียนโดยทั่วไป ซึ่งสาเหตุแห่งความด้อยโอกาสนั้น เป็นผลมาจากสภาพความ

บกพร่องทางร่างกาย สติปัญญาและอารมณ์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการจัดการศึกษาให้แก่เด็กปัญญาเลิศซึ่งเป็นเด็กที่มีสติปัญญาสูงกว่าเด็กปกติ

เพชรรัตน์ กิติวัฒนากุล (2528 : 9) ให้ความหมายว่า การศึกษาพิเศษ หมายถึง การศึกษาสำหรับเด็กพิเศษทุกประเภทที่จัดขึ้นเพื่อช่วยเหลือเด็กพิการ โดยจัดการศึกษาที่ให้ความรู้เพิ่มเติมเสริมส่วนที่เด็กพิเศษยังขาด หรือการจัดการศึกษาที่จัดให้เด็กพิเศษในด้านรูปแบบหลักสูตร วิธีสอน สื่อการเรียนการสอน เพื่อสนองตอบความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กพิเศษ ให้สามารถพัฒนาศักยภาพของตนให้สูงสุดโดยคำนึงถึงปรัชญาการศึกษาพิเศษเป็นสำคัญ

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2528 : 3) ให้ความหมายไว้ว่า การศึกษาพิเศษ หมายถึง การศึกษาที่จัดขึ้นเป็นพิเศษสำหรับบุคคลที่มีความบกพร่องทางร่างกาย ได้แก่ หูหนวก ตาบอด ร่างกายพิการ และบุคคลที่มีความบกพร่องทางสมองที่อาจจะไม่สามารถรับบริการพิเศษต่างๆ เพื่อให้บุคคลที่มีความบกพร่องดังกล่าวได้พัฒนาความสามารถให้เป็นพลเมืองที่ดีมีประโยชน์ต่อสังคม

บาทหลวงจรัล ทองปิยะภูมิ (2531 : 24) ให้ความหมายไว้ว่า การศึกษาพิเศษ คือ การศึกษาที่ยืดปรัชญาการเอาเด็กเป็นศูนย์กลาง ต่อความต้องการจำเป็นส่วนตัวของเด็กแต่ละคน และจัดการช่วยเหลือสนับสนุนให้อย่างเป็นระบบ

Good (1973 : 381) ให้นิยามการศึกษาพิเศษว่า การศึกษาพิเศษ คือ การศึกษาของนักเรียนที่แตกต่างจากกลุ่มนักเรียนทั่วไป ทางด้านร่างกาย ด้านปัญญาหรือด้านสังคม จนต้องมีการปรับเปลี่ยนเนื้อหาหลักสูตร วิธีการสอน และอัตราความก้าวหน้าทีคาดหวัง ทั้งนี้เพื่อสนองความต้องการจำเป็นทางการศึกษาของนักเรียนดังกล่าวอย่างเหมาะสม

Kirk และ Gallagher (1979 : 22) ให้ความหมายการศึกษาพิเศษว่า หมายถึง การบริการเพิ่มเสริมจากโปรแกรมการศึกษาภาคปกติ เพื่อช่วยเด็กพิเศษในการพัฒนาศักยภาพของตน ดังนั้น การศึกษาพิเศษ จึงเป็นการศึกษาที่ยืดปรัชญาของการเอาเด็กพิเศษเป็นศูนย์กลางเอาใจใส่ต่อความต้องการจำเป็นส่วนตัวของแต่ละคน และจัดความช่วยเหลือสนับสนุนให้อย่างเป็นระบบ

เบญจา ชลธารันนท์ (2530 : 53) สรุปปรัชญาเบื้องต้นที่จะทำให้การศึกษาพิเศษบรรลุจุดมุ่งหมายไว้ดังนี้

1. เด็กพิการทุกคนสามารถที่จะเรียน หรือฝึกตนเองให้ทำประโยชน์ได้มากขึ้น
2. สมรรถภาพในการทำงานไม่ได้ขึ้นอยู่กับสภาพความพิการ
3. ความพิการของเด็กบางคน ไม่จำเป็นต้องเป็นความพิการตลอดไป (Permanent handicap) ในหลายกรณีการศึกษาพิเศษอาจจะเป็นเพียงบริการทางการศึกษาชั่วคราวเท่านั้น
4. บุคลากรจะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถและได้รับการฝึกงานตลอดทั้งมีประสบการณ์ในการทำงานในหน่วยงานของตน

5. ผู้ให้การศึกษาให้ความสนใจเป็นพิเศษในเรื่องพัฒนาการของเด็กพิการ เพื่อให้เด็กมีภาพพจน์ที่ดีเกี่ยวกับตนเอง (Positive Self-image) และยอมรับสภาพความเป็นจริงของตน
6. การศึกษาพิเศษควรใช้วิธีสอนแบบส่งเสริมเอกลักษณ์ของบุคคล (Individualized Instruction) ซึ่งหมายความว่า สอนให้เหมาะสมกับความสามารถและความพิการของเด็กแต่ละคน
7. การศึกษาพิเศษควรจัดตั้งแต่ชั้นอนุบาล โดยมีจุดประสงค์ในการป้องกันและลดปัญหาความพิการ และทำให้เด็กที่มีสติการแห่งตน (Self-realization)
8. การศึกษาพิเศษต้องรวมวิชาพลศึกษา นันทนาการ และสุนทรียศาสตร์ เพื่อเตรียมเด็กพิการให้สามารถใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างสมบูรณ์
9. อาชีวศึกษาและการอาชีพเป็นเรื่องสำคัญในการพิจารณาจัดการศึกษาแก่เด็กพิการ
10. ในการจัดเก็บพิการเข้าเรียนในโรงเรียนปกตินั้น จะถือเป็นแนวปฏิบัติ เมื่อเด็กไม่มีปัญหาหรือไม่มีอุปสรรคอื่นใด โดยคำนึงถึงประโยชน์ที่เด็กจะได้รับเป็นสำคัญ

Gearheart และ Wiesshahn (1980 : 3) ได้เน้นถึงสิทธิที่เด็กพิเศษทุกคนควรได้รับ

การศึกษาอย่างพอเพียง เพื่อพัฒนาสมรรถภาพของตนให้ถึงขั้นสูงสุด การศึกษาพิเศษจะต้องเน้นถึงความสามารถ และศักยภาพของเด็กพิเศษ โดยไม่ตอกย้ำความพิการของเขา แต่ในเวลาเดียวกัน การศึกษาพิเศษจะต้องปรับเปลี่ยนตามความต้องการจำเป็นของเด็กด้วย ซึ่งหมายความว่า นักการศึกษาจะต้องไม่มองข้ามความพิการของเด็กเหล่านั้น หลักการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับปรัชญาการศึกษาพิเศษข้างต้น ได้แก่

1. การจัดบริการพิเศษต้องกระทำอย่างฉับพลันทันทีที่ค้นพบความต้องการจำเป็นพิเศษของเด็ก
2. ความพิการบางประเภทควรถือว่าเป็นเพียงอาการมากกว่าที่จะเป็นความผิดปกติทางกายภาพและอาจปรากฏอยู่เพียงช่วงเวลาหนึ่งเท่านั้น
3. เด็กพิการคนใดคนหนึ่งอาจต้องการรูปแบบการจัดการศึกษาพิเศษที่แตกต่างกันไปตามช่วงเวลาในช่วงเวลาหนึ่งของชีวิต
4. การจัดบริการสำหรับเด็กพิการต้องครอบคลุมตั้งแต่เด็กก่อนวัยเรียนจนถึงระดับมัธยมศึกษา
5. การจัดการศึกษาในสภาพแวดล้อมที่จำกัดน้อยที่สุด ตามความเหมาะสมย่อมเป็นการช่วยเหลือ สนับสนุนเด็กพิการได้อย่างเต็มเม็ดเต็มหน่วย การจัดการศึกษาดังกล่าวจะต้องประสานความสามารถของครูปกติและครูการศึกษาพิเศษอย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายของการศึกษาพิเศษของนักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ จึงสรุปได้ว่า การศึกษาพิเศษ หมายถึง การศึกษาที่จัดขึ้นเป็นพิเศษสำหรับคนที่มีความบกพร่องทางร่างกาย และสติปัญญาเพื่อให้มีโอกาสได้พัฒนาศักยภาพอย่างสูงสุด

2.2 รูปแบบการจัดการศึกษาพิเศษ

รูปแบบการจัดการศึกษาพิเศษมีหลายลักษณะ นักการศึกษาหลายท่านกำหนดรูปแบบการจัดที่แตกต่างกันไป เช่น

เพชรรัตน์ กิตติวัฒนากุล (อภิชาติ ชรรम्मุลตรี. 2535 : 22-27) ; อ้างอิงมาจาก เพชรรัตน์ กิตติวัฒนากุล. 2530 : 34-40) ได้กล่าวถึง รูปแบบการจัดการศึกษาพิเศษว่ามีการจัดการศึกษาเป็นหลายรูปแบบ ดังนี้

1. ชั้นเรียนปกติร่วมกับความช่วยเหลือให้คำปรึกษาจากครูการศึกษาพิเศษมีลักษณะเป็นการช่วยเหลือให้คำปรึกษาจากครูการศึกษาพิเศษ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกตเด็กพิการเป็นรายบุคคลในชั้นปกติ ติดตามด้วยการให้คำปรึกษาแก่ครูประจำชั้นปกติเกี่ยวกับ ข้อเสนอแนะเป็นพิเศษหรือกระบวนการ วิธีการที่อาจเกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนเด็กพิการ
2. ชั้นเรียนปกติร่วมกับการให้คำปรึกษา ประกอบด้วย วัสดุอุปกรณ์พิเศษ มีลักษณะสำคัญคล้ายกับรูปแบบที่ 1 ยกเว้น การเพิ่มข้อเสนอแนะและทดลองวัสดุพิเศษ สื่อการเรียนการสอนพิเศษ ที่ครูประจำชั้นปกติและครูการศึกษาพิเศษเห็นพ้องต้องกันในการใช้วัสดุเสริมความรู้เป็นพิเศษ เช่น อักษรที่ขยายใหญ่สำหรับนักเรียนที่เห็นเลือนลาง
3. ชั้นเรียนปกติร่วมกับบริการครูเดินสอน มีลักษณะที่เด็กพิการได้รับความช่วยเหลือจากครูเดินสอนที่มีความสามารถทางการศึกษาพิเศษ สัปดาห์ละ 2 – 3 ครั้ง ในการสอนภาคปกติหรือตามความต้องการพิเศษของเด็กในเวลานั้น
4. ชั้นเรียนปกติร่วมกับบริการห้องเสริมความรู้ มีลักษณะเป็นแบบที่เด็กพิการจะได้รับการเรียนการสอนเพิ่มเติมหรือซ่อมเสริมในห้องเสริมความรู้ (Resource Room) ซึ่งแตกต่างจากบริการครูเดินสอนตรงที่ครูสอนเสริมจะอยู่ประจำอาคารโรงเรียนใดโรงเรียนหนึ่ง และเด็กพิการสามารถรับบริการจากครูการศึกษาพิเศษในห้องเสริมความรู้ได้
5. ชั้นเรียนปกติร่วมกับชั้นเรียนพิเศษ (จัดแผนการเรียนประสานกัน) เป็นรูปแบบที่เด็กพิการต้องเข้าเรียนในชั้นพิเศษ และเข้าชั้นปกติได้เป็นบางเวลา ซึ่งชั้นพิเศษเป็นเสมือนห้องปรึกษาแก้ไขหรือโฮมรูม (Homeroom)
6. ชั้นเรียนพิเศษ ในโรงเรียนปกติ แบบไป-กลับ เด็กพิการรับบทเรียนทางวิชาการจากครูการศึกษาพิเศษ แต่อาจมีเวลาร่วมใช้สิ่งอำนวยความสะดวกในการรับประทานอาหารกลางวันและทำกิจกรรมของโรงเรียน เช่น การประชุมใหญ่ ฟังดนตรี เข้าชมรม และบางคนอาจเข้าเรียนใน

ชั่วโมงส่งเสริมประสบการณ์ชีวิตหรือบูรณาการอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมศิลป์ พลศึกษา คหกรรมศาสตร์และดนตรี เป็นต้น

7. ชั้นเรียนพิเศษในโรงเรียนพิเศษแบบไป-กลับ มีลักษณะการเรียนการสอนโดยทั่วไปสำหรับเด็กพิการขั้นรุนแรง หรือพิการซ้อน (Multiply Handicaped) ซึ่งมีความต้องการบริการการศึกษาพิเศษ โดยเฉพาะตลอดทั้งวัน เช่น กายภาพบำบัด กิจกรรมบำบัด โรงงานหรือโรงเรียนฝึกอาชีพเฉพาะ

8. บริการสอนตามเตียงที่บ้านและที่โรงพยาบาล สำหรับนักเรียนที่มีสภาพเจ็บป่วยขั้นเรื้อรัง จนต้องการรักษาเป็นระยะเวลานานในโรงพยาบาล หรือที่บ้านของตน (Homebound-itinerant Special Education Program) ลักษณะของรูปแบบนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของนักเรียนระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การทำนายสภาพความเจ็บป่วยจากแพทย์และความเป็นไปไม่ได้ของนักเรียนที่จะกลับมาเรียนในโรงเรียนอีกครั้งหนึ่ง และแผนการสอน ต้องมีความสัมพันธ์กับหลักสูตรภาคปกติ รวมทั้งครูพิเศษต้องวางแผนร่วมกันกับครูประจำชั้นปกติที่เด็กจะกลับไปเรียน

9. โรงเรียนประจำ จัดขึ้นเพื่อบริการเด็กที่พิการซ้อน หรือพิการรุนแรงซึ่งโรงเรียนจัดให้บริการวันละ 24 ชั่วโมง ตามความต้องการของนักเรียน

Lewis และ Doorlag (1987 : 76) ได้อธิบายรูปแบบการจัดการศึกษาพิเศษไว้ 7 ประการ ดังภาพประกอบ 1 (R.B. Lewis and D.H. Doorlag. 1987 : 76)

1. ชั้นเรียนปกติเต็มวัน ในรูปแบบนี้ครูและนักเรียนไม่ได้รับบริการทางการศึกษาพิเศษโดยตรง มีเพียงบริการทางอ้อม เช่น การฝึกอบรมครูประจำการ การจัดหาสื่อวัสดุอุปกรณ์พิเศษ นักเรียนที่ได้รับบริการทางการศึกษาพิเศษในช่วงระยะเวลาหนึ่ง เมื่อไม่มีความจำเป็นอีกต่อไปก็จัดเข้าในรูปแบบนี้

2. ชั้นเรียนปกติเต็มวันกับการให้คำปรึกษาแนะนำสำหรับครูปกติ นักเรียนใช้เวลาเรียนตลอดวันในชั้นเรียนปกติ โดยไม่ได้รับการบริการทางการศึกษาพิเศษ แต่ครูปกติจะได้รับบริการโดยนักการศึกษาพิเศษจะให้คำแนะนำเกี่ยวกับความต้องการจำเป็นของเด็กพิเศษ การให้คำปรึกษาอาจเป็นในรูปแบบต่างๆ เช่น การช่วยแก้ไขพฤติกรรมของนักเรียน การปรับวิชาสอนวิชาคณิตศาสตร์ หรือวิชาอื่นๆ การจัดสื่ออุปกรณ์พิเศษ เช่น เบรลล์ เป็นต้น ผู้ที่จะให้คำปรึกษาแนะนำได้ จะต้องมีความรู้ประสบการณ์การสอนทั้งทางด้านการศึกษาพิเศษ และการศึกษาภาคปกติ นอกจากนั้นครูควรเป็นผู้เข้าใจจุดมุ่งหมายของการให้คำปรึกษา เพื่อช่วยเหลือครูในการสอนมิใช่เพื่อประเมินผลการสอนของครู

3. ชั้นเรียนปกติและห้องสอนเสริม / บริการเดินสอน เด็กพิเศษจะใช้เวลาส่วนใหญ่ในชั้นเรียนปกติ และจะรับบริการการศึกษาพิเศษในห้องพิเศษ เรียกว่า ห้องสอนเสริม โดยมีเวลากำหนดที่แน่นอน ครูสอนเสริมยังให้บริการคำปรึกษาแนะนำสำหรับครูปกติด้วย หรืออาจเข้าไป

ช่วยเหลือเด็กพิเศษในชั้นเรียนปกติเมื่อจำเป็น ส่วนครูเดินสอนก็มีหน้าที่เช่นเดียวกับครูสอนเสริม เพียงแต่จะเดินทางไปสอนในโรงเรียนหลายแห่ง

4. ชั้นเรียนพิเศษและชั้นเรียนปกติ นักเรียนใช้เวลาส่วนใหญ่ในชั้นเรียนการศึกษาพิเศษ และใช้เวลาบางส่วนในชั้นเรียนปกติรูปแบบนี้ถือเป็นการจัดสภาพแวดล้อมที่จำกัดมากที่สุดของการสอนในชั้นเรียน

5. ชั้นเรียนพิเศษเต็มวัน รูปแบบนี้ไม่ถือว่าเป็นการเรียนร่วมชั้น นักเรียนอยู่ในชั้นพิเศษ ตลอดเวลาเรียน แต่มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนปกติเฉพาะในด้านสังคมเท่านั้น ไม่ใช่ในด้านการเรียนการสอนในชั้นเรียน

6. โรงเรียนพิเศษไปกลับ รูปแบบนี้ใช้กับนักเรียนที่มีความพิการในระดับสูงการจัดในลักษณะนี้เอื้อต่อการมีผู้เชี่ยวชาญพิเศษ มาร่วมอยู่ในโรงเรียน

7. โรงเรียนประจำ รูปแบบนี้เหมาะสำหรับเด็กที่มีความต้องการจำเป็นในระดับสูง จนไม่สามารถใช้รูปแบบที่มีสภาพแวดล้อมจำกัดน้อยกว่าได้ หรือใช้กับเด็กที่จำเป็นอยู่ในหอพัก เพราะในท้องถิ่นของตนไม่มีการบริการด้านการศึกษาพิเศษ

2.3 โครงการการศึกษาสำหรับเด็กตาบอด

Horton (2528 : 53) ได้กล่าวถึงประเภทของโครงการการศึกษาสำหรับเด็กตาบอดไว้ ดังนี้ โครงการการศึกษาสำหรับเด็กตาบอด และเด็กสายตาแคบมีอยู่ 2 ประเภทหลัก คือ

1. โรงเรียนประจำ คือ โรงเรียนพิเศษเฉพาะสำหรับเด็กตาบอดเด็กตาบอดอหิว และเรียนอยู่ในโรงเรียนเหล่านี้และกลับบ้านระหว่างวันหยุด โรงเรียนประจำโรงเรียนแรกตั้งขึ้นที่ประเทศฝรั่งเศส ในปี พ.ศ. 2328 และเป็นระบบหลักในการจัดการศึกษาสำหรับเด็กตาบอดมาเป็นเวลา 200 ปีแล้ว

2. การเรียนร่วม ในระบบการเรียนร่วม เด็กตาบอดเข้าเรียนในโรงเรียนปกติในชุมชนบ้านของตน และรับการช่วยเหลือเป็นพิเศษ หรือบริการสนับสนุนจากครูพิเศษ ซึ่งได้รับการอบรมให้ทำงานที่เกี่ยวกับเด็กตาบอด ระบบนี้เริ่มขึ้นในประเทศสหรัฐอเมริกาในปี พ.ศ. 2443 และกลายเป็นระบบที่ได้รับความนิยมในประเทศนั้นรวมทั้งประเทศอื่นๆ อีกด้วย ในระหว่างปลายปี พ.ศ. 2493 และต้นปี พ.ศ. 2503

นับตั้งแต่โครงการเรียนร่วมได้เริ่มขึ้นเป็นครั้งแรก ในปี พ.ศ. 2443 ได้มีคำถามครั้งแล้วครั้งเล่าว่า ระบบการศึกษาของเด็กตาบอดระบบไหนดีกว่ากัน นักวิชาชีพในสาขาคนตาบอดได้อภิปราย ถกเถียง และเขียนเกี่ยวกับเรื่องนี้ แต่คำถามเหล่านี้ยังคงไม่ได้รับคำตอบ ระบบทั้งสองต่างก็มีส่วนที่เป็นประโยชน์และส่วนที่ไม่เป็นประโยชน์ มีบางโครงที่ดีเด่นมากซึ่งเด็กได้รับการศึกษาเป็นอย่างดี และก็มีบางโครงการที่ไม่ดี ซึ่งเด็กตาบอดถูกปล่อยทิ้งให้นั่งอยู่หลังชั้นเรียน

โดยไม่ได้รับการสนใจ คำถามที่ว่าระบบไหนดีกว่ากันก็ไม่สำคัญเท่ากับจะรู้ถึงข้อดีและข้อเสียของระบบทั้งสอง

ข้อดีของโรงเรียนประจำ

ครูในโรงเรียนประจำจะได้รับการอบรมมาเฉพาะเพื่อสอนเด็กตาบอด ในโครงการเรียนร่วม ครูประจำชั้นปกติไม่ได้รับการอบรมพิเศษนี้ นักเรียนในโรงเรียนประจำมีทั้งที่ตาบอดและที่สายตาแคบ โรงเรียนมีความสามารถที่จะซื้ออุปกรณ์พิเศษหนังสือเบรลล์ หนังสือตัวอักษรพิมพ์ใหญ่ หุ่นจำลองและอื่นๆ ได้มากกว่า โครงการเรียนร่วมสามารถซื้ออุปกรณ์และหนังสือต่างๆ สำหรับเด็กตาบอดเพียงหนึ่งหรือสองคนเท่านั้น ครูปกติอาจจะมีนักเรียนในชั้นถึง 30 – 40 คน ทำให้ไม่สามารถเอาใจใส่แก่เด็กนักเรียนเป็นรายบุคคลได้ ดังนั้นเด็กตาบอดจึงต้องอาศัยโรงเรียนประจำ จึงจะทำให้สามารถสอนวิชาพิเศษแก่คนตาบอดในเวลาก่อนและหลังเลิกเรียนได้ เช่น วิชาการปฐมนิเทศและการเคลื่อนไหว การปฏิบัติกิจวัตรประจำวันและอื่นๆ อีก ดังกล่าวนี้จะไม่ให้มีในโครงการเรียนร่วม ซึ่งทำความลำบากแก่ครูพิเศษในโครงการเรียนร่วม ในการหาเวลาเพื่อที่จะสอนวิชาสำคัญนี้ โรงเรียนประจำสามารถพัฒนาหลักสูตรพิเศษ สำหรับเนื้อหาวิชาที่อาจยากเกินไปสำหรับเด็กตาบอด แต่ในโครงการเรียนร่วมเด็กตาบอดต้องเรียนตามหลักสูตรของโรงเรียน

ข้อดีของการเรียนร่วม

ในโครงการเรียนร่วมเด็กตาบอดได้อาศัยอยู่ที่บ้านของตนเองและเข้าเรียนในโรงเรียนในชุมชนของตน เด็กตาบอดจะไม่ถูกแยกจากพ่อแม่และพี่น้องของตนเองในโรงเรียนประจำเด็กจะอาศัยอยู่ในโรงเรียนและแยกจากครอบครัวของตน เด็กเหล่านี้จะกลับไปเยี่ยมครอบครัวเพียงครั้งหรือสองครั้งต่อปีเท่านั้น การจัดโครงการเรียนร่วมจะเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่าจัดเป็นโรงเรียนประจำ โรงเรียนประจำต้องมีพื้นที่และอาคารมากและยังต้องพบกับค่าใช้จ่ายในการจัดอาหาร และบางครั้งเครื่องนุ่งห่มรวมทั้งบริการทางสุขภาพสำหรับนักเรียนอย่างต่อเนื่องอีกด้วย โครงการเรียนร่วมเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่เด็กตาบอดได้รับการศึกษาเป็นจำนวนมากในค่าใช้จ่ายจำนวนเท่ากับการจัดแบบโรงเรียนประจำในโครงการเรียนร่วมกับเด็กปกติทุกวัน สิ่งเหล่านี้จะช่วยเตรียมเด็กตาบอดให้อาศัยอยู่ในหมู่คนตาปกติในโรงเรียนประจำ เด็กตาบอดมีโอกาสในการเข้าสังคมกับเด็กปกติ น้อยกว่าเพื่อนร่วมชั้นทั้งหมดก็เป็นเด็กตาบอดเหมือนกัน เมื่อเด็กเหล่านี้จบจากโรงเรียนแล้วก็อาจจะขาดทักษะหรือประสบการณ์ที่เขาต้องการในการอยู่ร่วมในหมู่คนปกติ บ่อยครั้งที่เด็กมีความยากลำบากในการถ่ายทอดความรู้ ที่เขาได้เรียนรู้จากโรงเรียนประจำไปสู่บ้านของเขา เด็กคนหนึ่งอาจจะเรียนรู้การใช้ไม้เท้าเพื่อช่วยในการเดินทางอย่างเป็นทางการในโรงเรียนประจำ แต่ไม่สามารถใช้ไม้เท้าช่วยในการเดินทางภายในบริเวณบ้านของตน เพราะว่าเขาไม่เคยทำความคุ้นเคยกับบริเวณนั้นๆ หรือเพราะว่า พ่อแม่ของเขาไม่ปล่อยให้เขาทำ เนื่องจากไม่เชื่อว่าเด็กจะปลอดภัย สิ่งเหล่านี้จะไม่เป็นปัญหามากในโครงการเรียนร่วม เพราะเด็กได้รับการฝึกฝน

ในพื้นที่บ้านของตนเองและไม่ต้องถ่ายทอดความรู้ของตน พ่อแม่ของเด็กสามารถเห็นการเรียนรู้ของเด็ก และจะรู้ว่าเด็กสามารถและไม่สามารถทำอะไรได้บ้าง

ประเภทของโครงการเรียนร่วม

Horton (2528 : 3-5) ได้กล่าวถึงประเภทขอโครงการเรียนร่วมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ห้องเรียนเสริมวิชาการ (Resource Room) ห้องเสริมวิชาการเป็นห้องเรียนพิเศษอยู่ในโรงเรียนปกติ ในชั้นเรียนนี้มีครูที่ได้รับการอบรมเป็นพิเศษเกี่ยวกับเด็กตาบอด และอุปกรณ์เครื่องใช้ที่เด็กต้องการ แม้ว่าเด็กได้เข้าเรียนในชั้นปกติ เขาก็มายังห้องเสริมวิชาการนี้ เมื่อเขาต้องการความช่วยเหลือจากครูที่ได้รับการอบรมเป็นพิเศษนี้ ห้องเสริมวิชาการจะจัดขึ้นเมื่อมีเด็กตาบอดเรียนร่วมอยู่ในโรงเรียนนั้นตั้งแต่สี่คนขึ้นไปเท่านั้น
2. โครงการเดินสอน (Itinerrant Program) ในโครงการเดินสอน ครูที่ได้รับการอบรมเป็นพิเศษเดินทางจากโรงเรียนหนึ่งไปยังอีกโรงเรียนหนึ่ง ซึ่งมีเด็กตาบอดเรียนร่วมอยู่ เขาจะไม่ได้อยู่ในโรงเรียนใดโรงเรียนหนึ่งเต็มเวลา แต่จะออกไปเยี่ยมโรงเรียนต่างๆ เป็นประจำ
3. โครงการครูที่ปรึกษา เป็นโครงการที่ค่อนข้างจะคล้ายกับโครงการครูเดินสอน ครูที่ได้รับการอบรมเป็นพิเศษจะเดินทางจากโรงเรียนหนึ่งไปยังอีกโรงเรียนหนึ่ง แต่จะเยี่ยมเยียนเป็นครั้งคราว (เดือนละครั้ง หรือสองเดือนต่อครั้ง) การจัดโครงการเรียนร่วมประเภทใดจะต้องขึ้นอยู่กับกลุ่มของเด็ก และความต้องการของเด็กด้วย หากมีเด็กหลายคนในโรงเรียนเดียวกัน ห้องเสริมวิชาการก็อาจจะเป็นประเภทของโครงการที่ดีที่สุด บ่อยครั้งที่ไม่เป็นเช่นนั้นเด็กมักจะอาศัยอยู่ห่างไกล เมื่อเป็นเช่นนั้นแล้วโครงการเดินสอนก็จะดีที่สุด แล้วจะเป็นการใช้เวลาและความสามารถของครูพิเศษในโครงการเรียนร่วมอย่างดีที่สุดแล้วจะเป็นการใช้ห้องเสริมวิชาการ ถ้ามีเด็กเพียงหนึ่งหรือสองคนในโรงเรียนนั้น หากห้องเสริมวิชาการถูกจัดขึ้นแล้วละก็ครูพิเศษนี้ก็จะใช้เวลาส่วนใหญ่ นั่งเฉยๆ โดยไม่ได้ทำอะไร เด็กบางคนต้องการความช่วยเหลือจากครูพิเศษในโครงการเรียนร่วมมากกว่าเด็กอื่นๆ บางคน ความต้องการนี้จะช่วยในการกำหนดว่า โครงการเรียนร่วมประเภทไหนจะต้องจัดขึ้นถ้าเด็กสามารถเรียนทันเพื่อนร่วมชั้น และต้องการเพียงให้ครูพิเศษนี้จัดหาหนังสือพิเศษบางเล่มให้เท่านั้น ฉะนั้น ครูพิเศษไม่จำเป็นต้องไปดูแลเด็กประจำ บางครั้งเขาเพียงแต่ไปเยี่ยมเยียนเด็กและครูประจำชั้น ภาคเรียนละครั้งเท่านั้น ในกรณีนี้ โครงการครูที่ปรึกษาจะดีที่สุด ถ้ามีเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือสัปดาห์ละสองครั้งก็หมายถึงต้องเป็นประเภทโครงการ ในเวลาเดียวกันเขาอาจจะใช้เวลาส่วนวันในห้องเสริมวิชาการและห้าวันให้บริการเดินสอนแก่เด็กหนึ่งคนหรือสองคนในต่างโรงเรียนกันทุกๆ สองเดือนต่อครั้ง เขาอาจจะติดตามเด็กบางคนที่ไม่ต้องการบริการสนับสนุนเป็นประจำ ในตัวอย่างนี้ ครูปฏิบัติงานในทั้งสามประเภทของ

โครงการเรียนร่วม ประเภทของโครงการอาจเปลี่ยนแปลงไปในแต่ละปี บางครั้งในปีนั้นมีเด็กสัคนอยู่ในโรงเรียนเดียวกันเช่นนี้ ห้องเสริมวิชาการก็จะจัดขึ้นได้ ในปีต่อมาเด็กคนหนึ่งเรียนจบไป เด็กคนที่สองย้ายไปอยู่ที่อื่น และพ่อ-แม่ของเด็กคนที่สามตัดสินใจที่จะนำเด็กของตนไปเข้าเรียนในโรงเรียนประจำ มีเด็กเพียงหนึ่งคนจากสี่คนที่ยังเหลืออยู่ในห้องเสริมวิชาการ ไม่มีเหตุผลที่จะต้องให้บริการสนับสนุน แก่เด็กคนนี้ด้วยวิธีการห้องเสริมวิชาการ จะเป็นการดีกว่าที่จะเปลี่ยนไปเป็นโครงการเดินสอน

เด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น

โดยทั่วไปคนมักเข้าใจว่า “คนตาบอด” หรือ “ผู้ที่มีความบกพร่องทางการเห็น” คือ คนที่มองไม่เห็นอะไรเลย หรือคนที่ไม่มีการเห็นอยู่เลย ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ผิดเพราะตามความเป็นจริงแล้วคำนี้ยังรวมถึงผู้ที่พอการเห็นอยู่บ้าง

อย่างไรก็ตาม ความหมายของ “ตาบอด” หรือ “ความบกพร่องทางการเห็น” มีความหมายแตกต่างกันออกไปในแต่ละประเทศ แล้วแต่จุดมุ่งหมายหรือตามแพทย์ผู้วินิจฉัย ๖ วิทยาลัยครูสวนดุสิต. 2530 : 1)

1. ความหมายทั่วไป คนตาบอด คือ ผู้ที่มองไม่เห็นหรือเห็นอยู่บ้างแต่ไม่สามารถที่จะทำงานโดยใช้สายตาได้ดีเท่าคนปกติ
2. ความหมายทางการศึกษา หมายถึง ผู้ที่ไม่สามารถรับการศึกษาได้โดยการเห็นหรือการใช้สายตา แต่สามารถศึกษาได้โดย การฟัง การสัมผัส การดมกลิ่นและการใช้กล้ามเนื้อ เป็นต้น
3. ความหมายทางการแพทย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแพทย์ของอเมริกา ได้กำหนดไว้ว่า ผู้ใดมองเห็นต่ำกว่า 10 % ถือว่าเป็นคนตาบอด ทั้งนี้รวมทั้งผู้ที่มีลานสายตาแคบด้วย
4. ความหมายทางกฎหมาย หลายๆ ประเทศกำหนดไว้เหมือนกัน คือ คนที่มีสายตาดำกว่า 20/200 ฟุต หรือ 6/60 เมตร หรือผู้ที่มีลานสายตาไม่เกิน 20 องศา ภายหลังแก้ไขและรักษาแล้ว (20/200 ฟุต , 6/60 เมตร หมายถึง คนปกติมองเห็นวัตถุชิ้นหนึ่งในระยะ 200 ฟุต หรือ 60 เมตร คนที่มีความบกพร่องทางการเห็นวัตถุชิ้นเดียวกันในระยะ 20 ฟุต หรือ 6 เมตร) (คนปกติจะมีลานสายตา 180 องศา) ในขณะที่คนมีความบกพร่องทางการเห็นมีลานสายตาไม่เกิน 20 องศา)
5. ความหมายทางอาชีพ หมายถึง ผู้ที่ไม่สามารถประกอบอาชีพโดยใช้การเห็นได้ เช่น อาชีพที่เกี่ยวกับการใช้สีต่างๆ การอ่านหรือเขียนหนังสือปกติ การเจียรระโนอัญมณี และอาชีพออกแบบก่อสร้าง เป็นต้น

นอกจากที่กล่าวมาแล้ว ยังมีผู้ให้คำนิยามเกี่ยวกับคำว่า “ตาบอด” ไว้อีก เช่น

กรมการแพทย์ (2523 : 14) ให้นิยามว่า คนตาบอด คือ บุคคลที่ไม่สามารถใช้สายตาเป็นตัวสำคัญในการทำงานใดๆ

สกาวัตน์ คณาวิศรุต (2529 : 32) กล่าวไว้ว่า สภาพตาบอดเป็นความบกพร่องของการเห็นจนไม่สามารถใช้สายตาประกอบภารกิจประจำวัน และประกอบอาชีพได้เช่นคนปกติทั่วไป”

การให้คำนิยามของคนตาบอดนี้ มีความแตกต่างกัน เช่นในประเทศแคนาดา และสหรัฐอเมริกา ถือว่าสายตาเลือนลาง เมื่อใช้แว่นขยายแล้วอยู่ในระดับที่น้อยกว่า 6/50 เมตร หรือมีลานสายตา (ความกว้างของการมองเห็น) แคบกว่า 20 องศา ให้ถือเป็นสภาพคนตาบอดตามกฎหมายในประเทศอังกฤษถือว่าคนที่มีสายตาน้อยกว่า 3/60 เมตร เป็นคนตาบอด ในอียิปต์และสเปน ถือว่า เอลานสายตาน้อยกว่า 1/60 เมตร เป็นคนตาบอด (กรมการแพทย์, 2526 : 11)

กอบชัย พรหมินทะโรจน์ (2522 : 6) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า คำว่า “ตาบอด” เป็นคำที่เราได้ยินอยู่บ่อยๆ เป็นคำที่มีความหมายครอบคลุมถึงเรื่อง การสูญเสียของสายตาในการประกอบอาชีพทำให้บุคคลนั้นต้องพึ่งพาอาศัยบุคคลอื่นๆ องค์กร หรือสิ่งที่จะช่วยเหลือบางอย่างในการที่จะดำรงชีพ

จากความหมายของนักการศึกษา ทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า “คนตาบอด” หมายถึง ผู้ที่ไม่สามารถรับการศึกษาได้จากการใช้สายตาแต่สามารถศึกษาได้ โดยการพึ่งพา การสัมผัสและการดมกลิ่น

พฤติกรรมเฉพาะของเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น

กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2530 : 3) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น ดังนี้

1. พูดเสียงดัง
2. ชอบนั่งก้มหน้า
3. มีอาการปฏิกิริยาที่ไม่เหมาะสมจนคิดเป็นนิสัย (Mannerism หรือ Blindism)

เช่น กดลูกตา นั่งสายสิริระะ โยกตัว หมุนตัว สบคิ้ว เล่นแสง ฯลฯ

4. เวลาพูดไม่มองหน้าผู้ฟัง
5. สร้างภาษาเฉพาะของตนเอง เพื่อไม่ให้ผู้อื่นรู้ความลับเมื่อคุยกัน
6. ชอบเกาะแขนคุยกันไป-มา เพื่อไม่ให้ผู้อื่นแอบฟัง และให้แน่ใจว่าผู้ที่คุย

ด้วยมิได้แยกไปที่อื่น ทั้งยังสร้างความสนิทสนมในกลุ่มเดียวกัน

7. ชอบเลียนเสียงต่างๆ เป็นพิเศษ เช่น เสียงเพลง เสียงพากย์ ฯลฯ
8. ชอบฟังสิ่งต่างๆ เป็นพิเศษ เช่น ฟังเพลง นิยาย นิทาน ฯลฯ

การสำรวจและการคัดแยกเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น

วิธีสังเกตเด็กที่มีความผิดปกติทางการเห็นเพื่อให้การช่วยเหลือเด็กอย่างถูกต้อง ทำได้ดังนี้

1. เด็กก้มศีรษะหรือจับสิ่งที่จะดูมาใกล้ตา
2. เด็กโอนเอนตัวไปตามสิ่งของที่มองทั้งทางระยะใกล้และไกล
3. เด็กหรีดตาหรือปิดตาข้างหนึ่ง
4. เด็กชอบเดินมาอ่านหนังสือที่หน้ากระดานบ่อยๆ
5. เด็กจะจับดินสอโดยกำแน่น หรือทำหักบ่อยๆ เพราะต้องการจะทำให้

ตัวหนังสือเด่นชัด

6. เวลาอ่านหนังสือเด็กจะหลงบรรทัด ใช้นิ้วไปตามตัวหนังสือตลอด อ่านข้ามอ่านตก และอ่านซ้ำ
7. ลายมือของเด็กยุ่งเหยิง เลอะเทอะ ทำให้อ่านยาก
8. ความสัมพันธ์ระหว่างการใช้มือและตาไม่ดี เช่น มีปัญหาในการขึ้นลงบันได ปาหรือจับลูกบอล ตีกระดุม ตีตะขอ หรือผูกเงื่อนไข่มุก
9. เด็กไม่ชอบงานที่ใช้สายตา เช่น การฝีมือ เพราะจะทำให้หงุดหงิด โกรธ หรือเหนื่อยง่าย
10. มีความสนใจสั้น และนั่งเหม่อลอย
11. สร้างความคิดรวบยอด (Concept) ในเรื่องการลำดับต่างๆ ยาก เช่น ลำดับภาพ เป็นต้น

การช่วยเหลือเด็กที่มีความบกพร่องทางการเห็น

ครูบางคนอาจปฏิบัติบางสิ่งบางอย่างด้วยความปรารถนาดีต่อเด็ก แต่บางครั้งอาจเป็นที่ไม่ควรกระทำอย่างยิ่ง เพราะอาจจะมีผลกระทบต่อการพัฒนาของเด็กจึงมีข้อเสนอ ดังนี้ (กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2530 : 5-6)

1. ควรใช้ภาษาปกติกับเด็ก เช่น “ไปดูหนังสือ” ไม่พูดว่า “ไปฟังหนังสือ” เป็นต้น
2. ควรบอกตำแหน่งและทิศทางที่แน่ชัด โดยยึดตัวเด็กเป็นหลัก เช่น ข้างหน้า ข้างหลัง ข้างซ้ายหรือข้างขวา ไม่ใช่ว่าอยู่ตรงโน้น ตรงนี้ หรือที่โน้น ที่นี้ เป็นต้น
3. พุดตกทายกับเด็กก่อนเข้าห้องเรียน และบอกให้เด็กรู้เมื่อจะออกจากห้องเรียน
4. ครูควรบรรยายสิ่งต่างๆ รอบตัวให้เด็กทราบ
5. อย่าปล่อยให้เด็กยืนแคว้งคว้างคนเดียวโดยไม่จำเป็น
6. อย่าทดสอบความจำของเด็กโดยการส่งเสียงแล้วให้ทายว่าเป็นเสียงของใคร

7. ต้องบอกให้เด็กรู้ตัวก่อนเมื่อต้องการจะพูดด้วย หรือจะยุติการพูดเพื่อไม่ให้เด็กหลงพูดอยู่คนเดียว
8. ควรถามความต้องการของเด็กก่อนให้ความช่วยเหลือ
9. พูดกับเด็กด้วยน้ำเสียงปกติ ไม่ตะโกน
10. เด็กคาดบอดสามารถทำอะไรได้หลายๆ อย่างเช่นเดียวกับเด็กปกติ
11. ควรเข้าใจว่ากิจกรรมบางอย่างเด็กจำเป็นต้องใช้เวลามากกว่าปกติ เช่น การเดินไปห้องน้ำ และการแต่งกาย เป็นต้น
12. เมื่อมีการเคลื่อนย้ายสิ่งของภายในห้องหรือของส่วนตัวเด็ก ควรบอกให้เด็กรู้ก่อนทุกครั้ง
13. อย่าวางสิ่งของที่อาจทำให้เกิดอันตรายต่อเด็กได้ เช่น วางแก้วน้ำไว้ริมโต๊ะ วางของมีคมไว้เกะกะ เป็นต้น

2.4 ความเป็นมาของการให้การศึกษาแก่คนตาบอด

หน่วยศึกษานานาชาติ กรมสามัญศึกษา (2536 : 16-20) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของการให้การศึกษาแก่คนตาบอดไว้ดังนี้ เมื่อประมาณ 200 ปีมาแล้ว ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ได้มีเศรษฐีชาวฝรั่งเศสคนหนึ่งมีอาชีพเป็นครู ชื่อ Valentin Huay เขาพบเห็นเด็กตาบอดเหล่านั้นมาเรียนหนังสือ โดยเปิดเป็นโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นที่บ้าน ซึ่งนับว่าเป็นโรงเรียนสอนคนตาบอดแห่งแรกของโลก ก่อนที่จะมีการประดิษฐ์อักษรเบรลล์ โรงเรียนสอนคนตาบอดแห่งนั้น ได้สอนคนตาบอดเกี่ยวกับชีวิตประจำวัน การใช้มือ การฟัง การสอนดนตรี การเล่นจิ้งหะ การสอนวิชาสามัญ ได้แก่ การสอนภาษาฝรั่งเศส ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์ เช่นเดียวกับโรงเรียนที่สอนเด็กปกติ ได้มีการปรับปรุงโรงเรียนสอนคนตาบอด โดยพระในศาสนาโรมันแคธอลิก การศึกษาของคนตาบอดในสมัยนั้นเป็นการให้การศึกษาด้วยการใช้วิธีการสอนเช่นเดียวกับเด็กที่มีสายตาปกติ ตลอดจนสอนหรือสอบวิชาต่างๆ เช่น วิชาคณิตศาสตร์ ภาษาฝรั่งเศส ประวัติศาสตร์ เป็นการให้การศึกษาที่ได้ส่งเสริมให้คนตาบอดอยู่ร่วมในสังคมได้ เมื่อคนตาบอดเรียนจบแล้วมีอาชีพเดียวที่จะทำได้คือ การเป็นครูสอนคนตาบอดในโรงเรียนสอนคนตาบอดเท่านั้นเอง ส่วนคนอื่นๆที่ไม่มีงานทำก็กลับไปอยู่กับครอบครัวของตน ไม่มีใครทราบต่อไปอีกว่าคนเหล่านี้ได้ใช้ชีวิตอย่างไร ความเป็นมาของตาบอดมีอะไรบ้าง จำเป็นต้องศึกษาจากเหตุการณ์ในประวัติศาสตร์ที่ผ่านมา เราจะรู้จักคนตาบอดมากขึ้น ภายหลังศตวรรษที่ 18 แต่ก่อนหน้านั้นเรารู้เรื่องราวน้อยมาก เราทราบว่ามีคนตาบอดเป็นนักปราชญ์จากพระคัมภีร์ Bible ของคริสตศาสนา นักปราชญ์กรีกตาบอดที่มีชื่อเสียง คือ Homer แต่ไม่มีเรื่องราวของคนตาบอดที่เป็นคนทั่วไปเลย ในระยะ 200 ปีที่ผ่านมา

ได้เปิดโรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้น ทำให้มีตาบอดหลายๆ คนที่มีชื่อเสียงเป็นคັນว่า Louis Braille นักดนตรี นักคณิตศาสตร์ ฯลฯ

เรื่องราวสืบเนื่องมาจากการทำสงครามครูเซด (Crusade) เป็นการทำสงครามเพื่อคริสต์ศาสนา คนในยุโรปส่งทหารออกไปรบที่ตะวันออกกลาง เพื่อไปเอาไม้กางเขนที่กรุงเยรูซาเลม (Jerusalem) บางคนก็เดินไป บางคนก็ขี่ม้าไป ผลของสงครามทำให้ทหารจำนวน 30 คนต้องกลายเป็นคนตาบอดไป พระเจ้าแผ่นดินฝรั่งเศสขณะนั้นมีความคิดว่าควรจะให้ทหารตาบอดเหล่านั้นได้อยู่ร่วมกันเป็นชุมชนคนตาบอดขึ้น (Community for the Blind) แต่ก็ไม่เป็นวิธีการที่ดี จึงต้องเลิกไปที่สุด เพราะคนตาบอดไม่สามารถมีชีวิตอยู่อย่างโดดเดี่ยวได้เพราะยังต้องอาศัยคนสายตาปกติอยู่

มีเหตุการณ์หนึ่งที่จะได้กล่าวถึงก็คือ ได้มีคนคิดว่าควรจะได้มีการตั้งหมู่บ้านคนตาบอดขึ้นดังนั้นเมื่อ 30 ปี มาแล้ว ได้มีหมู่บ้านคนตาบอดขึ้นในประเทศอิสราเอล โดยให้มีโรงเรียนสอนคนตาบอดเป็นศูนย์กลาง รอบๆ โรงเรียนให้จัดตั้งเป็นหมู่บ้านคนตาบอด เพื่อว่า คนตาบอดจะได้อยู่ร่วมกัน กระทรวงสาธารณสุขของอิสราเอลเป็นผู้ดำเนินการจัดตั้งหมู่บ้านคนตาบอดขึ้น เมื่อคนตาบอดเรียนหนังสือจบแล้วก็จะได้มีที่ทำงานในหมู่บ้านใกล้ๆ โรงเรียนนั่นเอง ซึ่งไม่เป็นผลดีเลย จึงตั้งอยู่ได้เพียง 10 ปี ก็ต้องเลิกไปเพราะเป็นความคิดที่ไม่ถูกต้องและมีแนวความคิดอีกประการหนึ่งก็คือมีคนพยายามช่วยคนตาบอดด้วยการอยู่ในโรงเรียนตลอดชีวิต

มีบางประเทศได้ออกกฎหมายเกี่ยวกับคนพิการ เช่น ในประเทศฝรั่งเศส เมื่อ ค.ศ. 1889 ได้ออกกฎหมายก็คือ รัฐไม่รับผิดชอบเกี่ยวกับคนพิการ มีเพียงไม่กี่ประเทศในโลกนี้เท่านั้นที่ออกกฎหมายต่อต้านคนพิการมีหลายคนคิดว่า การให้เด็กตาบอดเข้าโรงเรียนนั้นจะให้เรียนไปทำไม จะทำประโยชน์อะไรได้บ้าง ในเมื่อเขาเป็นคนพิการ แต่ความเป็นจริงแล้วเราควรพิจารณาว่ามีอะไรบ้างที่คนทั่วไป ควรจะช่วยคนพิการให้รู้จักทำอะไรบ้างจึงจะไม่เป็นการละทิ้งคนต่อไปอีก จึงได้มีการประชุมพิจารณาเพื่อให้บริการแก่คนตาบอดนั้น

การศึกษาเรื่องราวในประวัติศาสตร์ก็เพราะเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในปัจจุบันได้ทราบว่า เรื่องราวที่ผ่านมามีเรื่องใดที่ทำแล้วบังเกิดผลดี ผลเสียหรืออุปสรรคอย่างไรบ้าง เพื่อจะให้นำเอาส่วนที่ดีมาใช้ข้อบกพร่องต่างๆ ไม่นำมาปฏิบัติซ้ำอีก ดังนั้นเรื่องราวเกี่ยวกับความเป็นมาของประวัติศาสตร์ พยายามเข้าไปมีส่วนในการดำเนินงานระหว่างชาติ เพื่อจะได้ทราบแนวความคิดมีอะไรใหม่ๆ เกิดขึ้น รวมทั้งการผลิตเอกสารเบรลล์ เพื่อว่าโครงการเรียนร่วมของคนตาบอดร่วมกับคนปกติจะได้ดำเนินการไปอย่างราบรื่น

ประวัติของ Louis Braille ผู้ประดิษฐ์อักษร Braille Louis Braille เกิดเมื่อ ค.ศ. 1809 เป็นลูกช่างแกะสลักเครื่องหนัง ได้แก่การแกะสลักอานม้าเป็นเครื่องประดับให้มีความสวยงาม เครื่องมือในการแกะสลักมีหลายอย่าง บางชนิดก็แหลม บางชนิดก็คม เมื่อ Louis Braille อายุได้

11 ขวบ ก็ได้เข้าโรงเรียนสอนคนตาบอดที่เมืองเล็กๆแห่งหนึ่ง มีพระในศาสนาโรมันแคธอลิก เป็นครูผู้สอนหนังสือให้ วิชาที่เรียนในเวลานั้นก็มีภาษาฝรั่งเศส ประวัติศาสตร์ คณิตศาสตร์

สมัยนั้นเป็นสมัยของพระเจ้าโนโปเลียนปกครองประเทศฝรั่งเศส ได้มีการสู้รบกันหลายๆ ครั้งแต่ในการรบครั้งสุดท้ายของพระเจ้าโนโปเลียนนั้น ทหารฝรั่งเศสได้กำบังอยู่หลังต้นไม้ ส่วนทหารข้าศึกอยู่ในที่โล่งแจ้ง ในการสื่อสารของทหารของพระเจ้าโนโปเลียนนั้นได้ใช้จุดต่างๆ เป็นรหัสส่งข่าวให้ทหารคนอื่นๆ ได้รับทราบ ทำให้ทหารของข้าศึกไม่มีโอกาสล่วงรู้ได้ว่าทหารของพระเจ้าโนโปเลียนได้เคลื่อนไหวยังไงบ้าง จากแนวความคิดนี้ทำให้ทหารฝรั่งเศสคนหนึ่งที่เคยไปสนามรบแล้วใช้จุดเป็นรหัสในการส่งข่าวความลับนั้น เกิดความเชื่อว่า จุครหัสเช่นนี้จะใช้สอนแก่เด็กตาบอดได้ เมื่อเขากลับมายังกรุงปารีส ได้นำความคิดนี้มาเผยแพร่ที่โรงเรียนสอนคนตาบอด แต่ไม่มีครูผู้ใดสนใจกับแนวคิดนี้ เลยกลับคิดว่าเป็นเรื่องเหลวไหล ยกเว้นแต่นักเรียนตาบอดคนหนึ่งชื่อ Louis Braille เท่านั้นที่มีความสนใจมาก ได้รับเอาความคิดนี้มาทำให้เขาคิดประดิษฐ์ อักษรเบรลล์ เมื่อเขาอายุได้ 14 ปี ประกอบขึ้นด้วยจุด 6 จุด

จากจุด 6 จุดนี้ ทำให้ Louis Braille ผลิตอักษรขึ้นใช้ในภาษาฝรั่งเศสได้ 25 ตัว (ในภาษาฝรั่งเศสไม่มีพยัญชนะตัว W) มี 63 เสียง ถึงกระนั้นก็ตามโรงเรียนสอนคนตาบอด ก็ไม่ยอมรับตัวอักษรเบรลล์ แต่ Louis Braille ก็ใช้สอนเพื่อนักเรียนตาบอดตั้งแต่นั้นเป็นต้นมา ในภาษาเบรลล์สามารถมีเสียงเกินกว่า 65 เสียง เมื่อ Louis Braille อายุได้ 19 ปี เขาได้รับจ้างเป็นคนเล่นมอร์แกนโนโบสถ์แห่งหนึ่ง เพื่อเป็นการหารายได้พิเศษ เขาก็ได้ประดิษฐ์โน้ตเพลงเป็นตัวเบรลล์ขึ้นใช้สำหรับคนตาบอด เมื่อ Louis Braille เรียนหนังสือจบแล้วก็สมัครเป็นครูสอนคนตาบอดแห่งนั้นเอง แต่เขาก็ไม่ได้อนุญาตให้ใช้อักษรเบรลล์สอนในโรงเรียนแต่อย่างใด เนื่องจากโรงเรียนสอนคนตาบอดที่ Louis Braille ทำการสอนนั้น อาคารเรียนทำด้วยหิน จึงทำให้หนาวเย็นและอับชื้นอีกด้วย จึงทำให้ Louis Braille มีสุขภาพทรุดโทรมและถึงแก่กรรมด้วยวัณโรค เมื่อเขาอายุได้เพียง 44 ปี ส่วนการศึกษาของคนตาบอดในเมืองไทย เริ่มขึ้นเมื่อสมัยสงครามโลกครั้งที่ 2 ผู้ที่นำการศึกษามาสู่คนไทยที่ตาบอด คือ Miss Genevieve Caulfield ซึ่งแต่เดิมนั้นท่านเกิดมาเหมือนดังเด็กทั่วไปต่อมา เมื่ออายุได้ 2 เดือน เกิดเจ็บป่วยเป็นโรคตาแดง พี่เลี้ยงไม่ได้ให้การดูแลรักษาที่ดีเกิดการผิดพลาดในการใช้ยาหยอดตา จึงเป็นสาเหตุทำให้ตาบอด แต่ก็ได้รับการศึกษาตลอดมาจนเติบโตใหญ่ท่านได้รับปริญญาตรีทางการศึกษาที่มหาวิทยาลัยโคลัมเบียและได้ประกอบอาชีพครูสอนภาษาอังกฤษให้คนทั่วไป รวมทั้งคนตาบอด ท่านยึดอาชีพครูสอนภาษาอังกฤษอยู่นานถึง 17 ปี ต่อมา Miss Genevieve Caulfield เดินทางมาเยือนประเทศไทย ในปี พ.ศ. 2479 และได้พักอยู่กับ นายแพทย์ฝน แสงสิงห์แก้ว ระยะเวลาหนึ่ง ในที่สุดท่านก็ตัดสินใจที่จะย้ายที่ทำงานมาอยู่ประเทศไทยในปี พ.ศ. 2482 ท่านได้เช่าบ้านอยู่ที่ถนนกอดเซ่ ตำบลศาลาแดง กรุงเทพฯ และจัดตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอดสำหรับเด็ก ประจวบเหมาะว่าในขณะนั้นได้มีพระธิดาของสมเด็จพระยาดำรงราชานุภาพ พระองค์หนึ่ง จักขุเสถีย (ตาบอด) และพระกรรม

ตั้ง (หูตึง) มาเรียนด้วย ท่านก็ได้พยายามสอนด้วยความยากลำบาก ต่อมาเมื่อนักเรียนเพิ่มขึ้น ทำให้ที่เรียนคับแคบต้องย้ายบ้านไปเช่าที่บ้านที่ใหญ่ขึ้น ในที่สุดท่านก็ต้องย้ายไปตั้งโรงเรียนที่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เนื่องมาจากการหลบภัยจากสงครามโลกครั้งที่ 2

ต่อมาได้มีผู้ใจกุศลร่วมกันจัดตั้งมูลนิธิขึ้น ชื่อ “มูลนิธิช่วยและให้การศึกษาแก่คนตาบอดในประเทศไทย” โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้การศึกษาแก่คนตาบอดโดยไม่จำกัดเพศ เชื้อชาติ หรือศาสนาใดๆ ในสมัยนั้นมีหลวงเสนาวิจารย์ เป็นนายกมุทธินิธิฯ มูลนิธินี้ได้ก่อตั้งโรงเรียนสอนคนตาบอด ซึ่งตั้งอยู่เลขที่ 420 ถนนราชวิถี แขวงพญาไท กรุงเทพฯ ปัจจุบัน ในปี พ.ศ. 2494 สมเด็จพระนางเจ้าพระบรมราชินีนาถทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ รับมูลนิธิไว้ในพระบรมราชินูปถัมภ์ และได้ทรงเปลี่ยนชื่อมูลนิธินี้เสียใหม่ว่า “มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชินูปถัมภ์” นับเป็นมูลนิธิแห่งแรกในประเทศไทยที่ทรงรับเป็นองค์อุปถัมภ์ปี พ.ศ. 2503 โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ ได้จดทะเบียนเป็นโรงเรียนราษฎร์ประเภทสงเคราะห์คนพิการ โดยมีมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์เป็นเจ้าของโรงเรียน โรงเรียนนี้รับนักเรียนประจำตาบอดชายและหญิง อายุระหว่าง 5 – 15 ปี มีคณะแม่ชีซาเลเซียนเป็นผู้ดูแลกินอยู่หลับนอน ครูที่ทำการสอนส่วนหนึ่งเป็นข้าราชการครู สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ และอีกส่วนหนึ่งเป็นครูของมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย เปิดทำการสอนตั้งแต่ชั้นอนุบาลถึงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีวิชาสายสามัญและวิชาชีพการงานพื้นฐาน เช่น ทัศนศึกษา การพิมพ์ดีด ดนตรีไทย และสากล การร้องเพลงประสานเสียงตลอดจนการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนการสอนคนตาบอดเป็นพิเศษ ใช้หลักสูตรพิเศษสำหรับคนตาบอด (พ.ศ. 2525) ที่ได้ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงและแก้ไขเพิ่มเติมมาจากหลักสูตรประถมศึกษาและมัธยมศึกษาตอนต้นสำหรับเด็กทั่วไป หลักสูตร พ.ศ.2521 Miss Genevieve Caulfield ผู้ช่วยให้คนตาบอดได้มีการศึกษาเป็นครั้งแรกในประเทศนั้น ได้ถึงแก่กรรมที่กรุงเทพฯ เมื่อวันที่ 12 ธันวาคม 2515 รวมอายุได้ 85 ปี เพื่อเป็นการระลึกถึงคุณงามความดีของท่านผู้นี้ มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย ได้ร่วมมือกับกระทรวงศึกษาธิการจัดตั้งห้องสมุดสำหรับคนตาบอดขึ้นเมื่อปี พ.ศ. 2525 โดยใช้ชื่อว่า “ห้องสมุดคอลลีลด์เพื่อคนตาบอดแห่งประเทศไทย” ซึ่งตั้งอยู่ ณ จังหวัดนนทบุรี เป็นแหล่งค้นคว้าทางการศึกษาและเป็นศูนย์บริการสื่อทางการศึกษาอื่นด้วย เช่น แถบเทปบันทึกเสียงที่บันทึกการอ่านหนังสือเล่มต่างๆ โรงเรียนของคนตาบอดและศูนย์ฝึกหัดวิชาชีพ กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ มีหน้าที่ควบคุมดูแลส่งเสริมการศึกษาพิเศษ สำหรับคนตาบอดตลอดจนร่วมมือกับหน่วยราชการ องค์กร หรือมูลนิธิที่มีวัตถุประสงค์ เพื่อส่งเสริมการศึกษาสำหรับคนตาบอด เนื่องจากปริมาณจำนวนคนตาบอดเพิ่มมากขึ้นและกระจายอยู่ทั่วประเทศ ประกอบกับความจำเป็นที่คนตาบอดต้องการมีความรู้เพิ่มมากขึ้น และกระจายอยู่ทั่วประเทศ นอกจากนั้นความจำเป็นที่คนตาบอดต้องการมีความรู้สามัญและการฝึกหัดวิชาชีพ ดังนั้น กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการจึงจัดตั้ง

โรงเรียนสอนคนตาบอดขึ้นตามภาคต่างๆ และให้ความร่วมมือกับหน่วยงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับคนตาบอด ปัจจุบันมีโรงเรียนสอนคนตาบอดในประเทศไทย 8 แห่ง ดังนี้ (หน่วยศึกษานิเทศก์. 2523 : 19-23)

1. โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ ซึ่งได้ตั้งขึ้นแห่งแรกในประเทศไทย เมื่อ พ.ศ. 2482 โดยนางสาวเจนีวีฟ คอลฟิลด์ (Genevieve Caulfield) สตรีตาบอดชาวอเมริกันเป็นผู้ก่อตั้ง และดำเนินการโดยมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทย กองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ได้จัดส่งครูไปช่วยทำการสอน

2. โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคเหนือ ในพระบรมราชูปถัมภ์ ตั้งอยู่ที่ถนนอารักษ์ ตำบลพระสิงห์ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ จัดตั้งขึ้นโดยมูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยและให้การศึกษาคคนตาบอดภาคเหนือ เมื่อวันที่ 17 พฤษภาคม พ.ศ. 2503 ต่อมาปี พ.ศ. 2523 มูลนิธิฯ ได้โอนกิจการให้ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ โดยมูลนิธิฯ ยังให้การสนับสนุนร่วมมืออยู่ด้วย โรงเรียนแห่งนี้เปิดรับนักเรียนตาบอดจากทุกภาคทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล และประถมศึกษา

3. โรงเรียนสอนคนตาบอดภาคใต้ จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดกองการศึกษาพิเศษ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จัดตั้งขึ้นเมื่อวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2527 ตั้งอยู่เลขที่ 224 หมู่ที่ 4 ถนนสุราษฎร์-นาสาร ตำบลขุนทะเล อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี โรงเรียนนี้รับเด็กตาบอดจากทุกภาค โดยเฉพาะจากจังหวัดภาคใต้ เป็นโรงเรียนแบบประจำทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรประถมศึกษา และมัธยมศึกษาตอนต้น พ.ศ. 2521 จัดเป็นกลุ่มโรงเรียนการศึกษาพิเศษ

4. โรงเรียนการศึกษาคนตาบอดขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น ตั้งอยู่เลขที่ 214 หมู่ที่ 6 ถนนประชาวิทย์ ตำบลเป็ด อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น โรงเรียนนี้ตั้งขึ้นโดยมูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ใน พ.ศ. 2521 และทางมูลนิธิธรรมิกชนฯ ได้จัดตั้งศูนย์การศึกษาคนตาบอดจังหวัดขอนแก่นมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมการศึกษาแบบเรียนร่วม โดยจัดส่งนักเรียนตาบอดให้ไปเรียนร่วมในโรงเรียนต่างๆ ในจังหวัดขอนแก่น และจังหวัดใกล้เคียงรวม 19 แห่ง ศูนย์การศึกษาคนตาบอดเป็นศูนย์บริการ สำหรับคนตาบอด โดยเฉพาะในการผลิตสื่อการสอน อุปกรณ์ แบบเรียน รวมทั้งฝึกอบรมครูสอนเสริมที่ออกไปปฏิบัติหน้าที่ช่วยนักเรียนในโรงเรียนทั้ง 19 แห่ง

5. ศูนย์บริการการศึกษาคนตาบอด ของมูลนิธิธรรมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์

6. ศูนย์บริการช่วยเหลือระยะแรกเริ่มเด็กตาบอดและครอบครัวของสถาบันราชภัฏสวนดุสิต

7. บ้านสำหรับเด็กพิการซ้ำซ้อน ของกองทุนนิชิธรรมิกชน เพื่อคนตาบอดในประเทศไทย
ในพระบรมราชูปถัมภ์ รามอินทรา
8. โรงเรียนตาบอดพระมหาไถ่ พัทยาของมูลนิธิคอฟิลด์ จังหวัดชลบุรี

2.5 แนวคิดการออกแบบ ISD Generic Model

1. ขั้นการวิเคราะห์

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) หรือ ประเมินความต้องการ (Need Assessment) การวิเคราะห์งาน/กิจกรรม (Job Task Analysis) การวิเคราะห์ผู้เรียน/ผู้ฝึกอบรม (Identification of Student Profiles) และการวิเคราะห์ทรัพยากร (Resources)

1. การวิเคราะห์ปัญหา

คือการใช้กระบวนการประเมินความต้องการซึ่งเป็นเครื่องมือในการค้นหาปัญหาที่จะนำมา ออกแบบและพัฒนาระบบการสอน โดยมีการให้รายละเอียดของปัญหา ระบุแหล่งของปัญหาและ ส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา คำถามที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อให้สามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ก็คือ ปัญหาที่มีหรือไม่มี ปัญหาอะไรเกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน ปัญหานั้นเป็นปัญหาที่แท้จริง หรือไม่ อะไรคือสาเหตุของปัญหา อะไรคือวิธีแก้ปัญหาคือเป็นไปได้อย่างไร ข้อจำกัดคืออะไรและ เป้าประสงค์ของโครงการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนคืออะไร เป็นต้น

2. การวิเคราะห์กิจกรรมหรืองาน

เป็นการวิเคราะห์หารายละเอียดของกิจกรรมหรืองานที่เกี่ยวกับการสอนหรือ การฝึกอบรม ในการวิเคราะห์อาจทำได้โดยการสัมภาษณ์ การสังเกต กิจกรรมหรืองานที่ได้กระทำอยู่แล้วเพื่อให้ ได้ความรู้และทักษะที่ต้องการ กิจกรรมหรืองานที่ดีและไม่ดีจะต้องแยกออกจากกันให้เห็นชัดเจน การวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนอาจทำได้โดยใช้แบบสอบถามด้วย งานที่เกี่ยวข้องกับการ วิเคราะห์งานการเรียนการสอนการวิเคราะห์งานหรือกิจกรรมการเรียนการสอน มีงานที่ต้องกระทำ มี 4 ประการด้วยกันคือระบุวัตถุประสงค์การเรียนการสอนให้รายละเอียดของงาน หรือกิจกรรมการ เรียนการสอนที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เรียงลำดับรายละเอียดของความรู้ตามลำดับ แยกแยะ ความแตกต่างระหว่างหัวข้อที่ควรสอนและหัวข้อที่จำเป็นต้องสอนออกจากกัน ลักษณะของงานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนงานหรือกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีลักษณะ 4 ประการคือ

1. กิจกรรมที่เป็นกระบวนการ

กิจกรรมแบบนี้จะเป็นกิจกรรมที่ซับซ้อนและ เป็นทักษะ ซึ่งการวิเคราะห์กิจกรรมนี้อาจทำ เป็นรูปแผนภูมิไหลได้ และกิจกรรมนี้อาจรวบรวม ข้อมูลได้ด้วยวิธีการสังเกต

2 กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับทักษะทางปัญญา

ส่วนใหญ่เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนด้วยการแก้ปัญหา การเรียนรู้กฎ การเรียนรู้โมทัศน์ และการเรียนรู้ด้านการแยกแยะจำแนก การวิเคราะห์กิจกรรมนี้อาจแยกเป็นตารางคอลัมน์ได้

3. กิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศด้านภาษาการเขียนเป็น หัวข้อเรียงลำดับลงมาจะทำให้เกิดความเข้าใจและใช้กลยุทธ์การสอนอธิบายไปตามลำดับหัวข้อนั้น

4. กิจกรรมการเรียนการสอนด้านทักษะคิด

การวิเคราะห์กิจกรรมด้านนี้จะต้องพยายามระบุนอกมาในรูปแบบของพฤติกรรมที่สังเกตได้เพื่อให้เป็นที่ยอมรับว่า ได้มีการเรียนรู้ ทักษะคิดนั้น โดยอาจให้ผู้เรียนแสดงออกหรือตอบคำถาม โดยการบรรยายเรื่องราวหรือเลือกคำตอบที่แสดงให้เห็นทักษะคิดได้

3. การวิเคราะห์ผู้เรียน/ผู้รับการฝึกอบรม

เป็นการวิเคราะห์คุณลักษณะของผู้เรียนหรือผู้รับการฝึกอบรมซึ่งมีทั้งด้านอายุ เพศ พื้นฐานสังคม เศรษฐกิจ ความถนัด แรงจูงใจ ความรู้พื้นฐานเดิมที่มีมาก่อน รวมทั้งความแตกต่างระหว่างบุคคล หรือระหว่างกลุ่ม ตลอดจนระดับด้านการพัฒนา รูปแบบการเรียนรู้ รูปแบบ การรับข้อมูลต่าง ๆ เกี่ยวข้องกับผู้เรียนให้มากที่สุด จะเป็นประโยชน์ในการเลือกกลยุทธ์การสอนและเทคนิคการวัดผล ตัวอย่างเช่น ผลงานวิจัยพบว่าผู้เรียนที่มีความสามารถสูงจะประสบผลสัมฤทธิ์น้อยลงถ้าใช้วิธีการสอนที่มีตัวชี้แนะและโครงสร้าง หรือให้ผู้เรียนมีการตอบสนอง มากหรือน้อยไป และถ้าผู้เรียนมีทักษะการใช้ภาษาต่ำก็ควรระมัดระวังการใช้รูปแบบภาษาในข้อทดสอบผู้เรียนในปัจจุบัน อาจแยกได้ 2 กลุ่ม ในลักษณะของการใช้ช่องทางการเรียนรู้ กลุ่มแรกคือชอบเรียนรู้ผ่านสื่อทางเสียง ส่วนอีกกลุ่มชอบเรียนรู้ผ่านสื่อทางภาพ กลุ่มแรกก็อาจเรียนได้ดีด้วยการบรรยายและอภิปราย ส่วนกลุ่มหลังก็เรียนได้ดีโดยให้รูปภาพหรือคู่มือสื่อโทรทัศน์ เป็นต้น

4. การวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง

การวิเคราะห์ทรัพยากรที่เกี่ยวข้องนี้ เป็นการให้การคาดคะเนได้ว่าการสอนหรือ การฝึกอบรมนั้นจะต้องใช้ทรัพยากรเหล่านี้มากน้อยเพียงใด เพื่อนำมาวางแผน เพื่อมาเลือกและมาเป็นส่วนในการตัดสินใจด้วย เมื่อได้ทำการวิเคราะห์ขั้นต้นต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วข้างต้น และพอสรุปได้ว่า การสอนหรือการฝึกอบรมนั้นเป็นที่ต้องการ ก็จำเป็นวิเคราะห์ในขั้นนี้โดยเป็น การเปรียบเทียบว่า ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนที่จะดำเนินต่อไปนี้ จะมีการใช้ทรัพยากรมากน้อยกว่าที่เป็นมาแบบดั้งเดิมอย่างไร จะคุ้มหรือไม่ การวิเคราะห์ทรัพยากรนี้อาจจะทำก่อนหรือหลังจากออกแบบและพัฒนาระบบการสอนดำเนินไปแล้ว แต่คงเป็นส่วนจำเป็นที่จะต้องมีการวิเคราะห์แบบคาดคะเนก่อนเพราะจะทำให้ไม่สิ้นเปลืองทรัพยากรต่าง ๆ ไปก่อนโดยไม่คุ้มค่า

2. ขั้นตอนการออกแบบ

ขั้นตอนการออกแบบเป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการตั้งวัตถุประสงค์ การกำหนดเนื้อหาความรู้ และข้อทดสอบ การเลือกและการออกแบบสื่อการเรียนการสอน การเริ่มขั้นตอนการออกแบบด้วยการตั้งวัตถุประสงค์และเมื่อตั้งวัตถุประสงค์แล้วก็จะดำเนินขั้นตอนไปคือ การเรียงลำดับขั้นตอนและกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมเท่า ๆ กับการกำหนดรายละเอียดของข้อทดสอบ และยังนำไปสู่การเลือกและการออกแบบสื่อการเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสมอีกด้วย

1. การตั้งวัตถุประสงค์

การตั้งวัตถุประสงค์เพื่อให้เห็นชัดเจนว่าการเรียนรู้ที่ได้อะไรขึ้นมาบ้างและจะวัดผลการเรียนรู้อย่างไร การตั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนจะเป็นแนวทางให้พัฒนาระบบการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้จัดเนื้อหาวิชาได้ถูกต้อง เน้นแนวทางให้ผู้เรียนได้ทราบถึงส่วนสำคัญของบทเรียน และยังเป็นพื้นฐานให้ผู้เรียนก้าวหน้าและประสบผลสำเร็จในบทเรียน

2. การกำหนดเนื้อหาความรู้และข้อทดสอบ

การกำหนดเนื้อหาความรู้ (Subject Matter) อาจรวมไปถึงการกำหนดกลยุทธ์ในการสอนด้วย การกำหนดเนื้อหาความรู้จะต้องกำหนดลำดับขั้นตอนของเนื้อหาความรู้ตาม วัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้แล้วก่อน ก่อนอื่นคงต้องจัดลำดับของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนจากขั้นสูงสุดไปสู่ขั้นต่ำสุด คือขั้นของระบบ (System Level) ขั้นของหลักสูตร (Curriculum Level) เรื่อยไปจนถึงขั้นหน่วยย่อย (Topic) ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอน เมื่อได้เนื้อหาความรู้แล้วก็อาจจะต้องกำหนดออกมาเป็นบทเรียน (Lesson) โดยแยกเนื้อหาความรู้ที่ออกมาเป็นบทเรียนย่อย ๆ การดำเนินการดังกล่าวต้องให้สอดคล้องกับ วัตถุประสงค์และลักษณะของผู้เรียนในด้านการออกแบบข้อทดสอบควร ได้ดำเนินการเป็นขั้นตอนโดยต้องกำหนด วัตถุประสงค์ต่าง ๆ ที่ใช้ออกแบบข้อทดสอบ ต้องแน่ใจว่าข้อทดสอบนั้นสอดคล้องกับ วัตถุประสงค์การเรียนการสอนที่วางไว้ ข้อทดสอบจึงต้องมีลักษณะที่เชื่อถือได้ และแม่นยำ วัดได้ถูกต้องเที่ยงตรง (Validity and Reliability) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจึงต้องประเมินความรู้ ประเมินทักษะทางปัญญา ประเมินทักษะการเคลื่อนไหวและประเมินทัศนคติได้ถูกต้อง

3. การเลือกและการออกแบบสื่อ

สื่อเป็นตัวกลางที่เชื่อมหรือถ่ายทอดการสอนจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียน การเลือกสื่อจะต้องให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมการเรียน โดยคำนึงถึงความเป็นไปได้ เงินทุน และสิ่งอำนวยความสะดวกทำให้ใช้สื่อต่างๆ ได้ เช่น การใช้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนในชนบทที่ขาดแคลนโทรศัพท์เป็นต้น

องค์ประกอบในการเลือกสื่อ

กระบวนการในการเลือกสื่อมีองค์ประกอบสำคัญที่เกี่ยวข้องอีก 5 ประการ คือ

1. **คุณลักษณะทางกายภาพของสื่อ** เช่น ภาพ เสียง สี การเคลื่อนไหว ขนาด รูปร่าง สิ่งที่เป็นเสียง เช่น วิทยุ เทป จะเหมาะกับผู้เรียนที่ไม่ชอบการอ่าน แต่ไม่เหมาะสมกับการสอนเกี่ยวกับทักษะการเคลื่อนไหว หรือสื่อที่มีการเคลื่อนไหว เช่น โทรทัศน์ ภาพยนตร์ คอมพิวเตอร์ ก็เหมาะสมกับการเรียนการสอนในเรื่องการเคลื่อนไหว เช่น การขับเครื่องบิน การทำงานของเครื่องยนต์

2. **กิจกรรมของการเรียน** การเลือกสื่อจะต้องมุ่งผลไปที่การเรียนรู้ เช่น ผลการเรียนรู้ด้านทักษะทางปัญญา

ต้องการให้มีการให้ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ต่อผู้เรียน สำหรับพฤติกรรม(Performance) ทั้งที่ถูกต้องและไม่ถูกต้อง จะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสัมฤทธิ์ทางทักษะ ทางปัญญา สื่อที่ใช้ก็ควรมีลักษณะแบบปฏิสัมพันธ์ (Interactive) จึงอาจเป็นสื่อวีดิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ (Video Interactive) เป็นคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) หรือปฏิสัมพันธ์จากครูผู้สอนการสอนด้านมโนทัศน์ หรือกฎเกณฑ์ ก็ต้องการจัดกลุ่มด้านระยะ (Spatial) ด้านเวลา (Temporal) การสอนโดยใช้สื่อที่เป็นภาพจะให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดีกว่าที่เป็นเสียง ส่วน กิจกรรมการเรียนด้านก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทัศนคติ สื่อที่ดี คือ บุคคลที่เป็นต้นแบบ (Human Model)

3. ตัวแปรของผู้เรียน

ผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน การเลือกสื่อจึงควรต้องแตกต่างกันด้วย นอกจากนี้ รูปแบบการเรียนรู้ ก็มีส่วนในการเลือกสื่อด้วยเช่นกัน นั่นคือ

3.1 ลักษณะแสวงหา (Activists)

เป็นผู้ชอบแสวงหาประสบการณ์ใหม่ พยายามแก้ปัญหาโดยตนเอง และจะมีความตื่นตัว ค้นหาความรู้ใหม่ๆ เสมอ

3.2 ลักษณะชอบการตอบสนอง (Reflectors)

เป็นผู้ใช้ความคิดสุขุม รอบคอบ พิจารณาประสบการณ์ใหม่อย่างลึกซึ้งก่อนตัดสินใจโดยขึ้นอยู่กับ การสังเกตและมีปฏิกิริยาตอบสนอง

3.3 ลักษณะนักทฤษฎี (Theorists)

เป็นที่บูรณาการสิ่งที่สังเกตให้เป็นรูปแบบที่มี เหตุผลโดยการวิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วน

3.4 ลักษณะนักปฏิบัติ (Pracmatists)

เป็นผู้ชอบประยุกต์สิ่งใหม่ ความคิดใหม่โดยทันที และไม่อดทนต่อการทำซ้ำ ๆ ซ้ำ ๆ หรือ การตอบสนองใด ๆ การเลือกใช้สื่อจึงควรพิจารณาว่าจะใช้สื่อให้เข้ากับลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. สภาพแวดล้อมการเรียนรู้

สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่มีผลต่อการเลือกสื่อ เช่น ขนาดของห้องเรียน จำนวนผู้เรียน ในกลุ่ม งบประมาณ ความสามารถในการผลิตสื่อใหม่ ความเป็นไปได้ในการนำโทรทัศน์ วิทยุ เครื่องมืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับสื่อมาใช้ได้ เป็นต้น

5. สภาพแวดล้อมในการผลิตสื่อ

สภาพเศรษฐกิจสังคมที่แตกต่างกันระหว่างใน ชุมชนต่าง ๆ เช่น ในเมืองและชนบท ตลอดจนประโยชน์อันคุ้มค่าของสื่อ นั้น สื่อบางชนิดถูกกว่าและประโยชน์ได้เท่ากับสื่อที่แพง ก็ควรนำมาใช้มากกว่าที่จะนำสื่อที่ทันสมัยแต่แพงกว่ามาใช้ ทั้งที่ทำให้ผลการเรียนรู้เท่ากันในการ ออกแบบสื่อ เมื่อเลือกสื่อและดำเนินการออกแบบก็ควรเลือก โครงเรื่อง (Theme) และเขียน วิธีดำเนินการ (Project Treatment) ซึ่งเป็นเรื่องย่อตั้งแต่ต้น ไปจนถึงจุดสุดท้ายของเรื่อง ในการเขียน วิธีดำเนินการ ทั้งในด้านสื่อกราฟิก สื่อสไลด์ วัสดุทัศน และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน(CAI) ผู้สนใจจะ ศึกษาได้จากตำราที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่อคำนวณโดยเฉพาะ

3. ขั้นพัฒนา

1. การพัฒนาเนื้อหาความรู้ อาจแยกออกเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

1.1 พัฒนาเนื้อหาความรู้แต่ละหน่วย รายละเอียดจะประกอบด้วยมโนทัศน์ ข้อเท็จจริง หลักการหรือกระบวนการ ในกรณีที่เป็นการสอนจะต้องทำงานอย่างใกล้ชิดกับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา (SME) โดยมีการปรับปรุงแก้ไขทบทวนเป็นอย่างดี

1.2 พัฒนาสิ่งที่เป็นตัวอย่างของเนื้อหาแต่ละหน่วย ตัวอย่างต่าง ๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญ เนื้อหาให้ประกอบเนื้อหาจะมีประโยชน์มาก

1.3 พัฒนาการฝึกปฏิบัติในแต่ละหน่วยของเนื้อหา การมีงานให้ฝึกปฏิบัติจะช่วย ให้ผู้เรียนหรือผู้ฝึกอบรมได้เข้าใจและประยุกต์รายละเอียดและตัวอย่างกับงานที่ปฏิบัติ

1.4 การพัฒนาอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้ตัวชี้้นำ การสรุป การสังเคราะห์ หรือ การใช้เครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาเป็นต้น

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอน

โดยทั่วไปในกิจกรรมการเรียนควรทำเป็นแผนการสอน (Lesson Plan) ว่าจะดำเนินการ อย่างไร โดยทั่วไปการสอนที่มีประสิทธิภาพมักมี กิจกรรมดังต่อไปนี้ใช้ในการเรียนการสอน

2.1 ขั้นสนใจ มีผลงานวิจัยที่ระบุว่าในกระบวนการสอนนั้น ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนเกิดความตั้งใจ สนใจ (Attention) ก่อน เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียน ดังนั้นจึงต้องนำเสนอ ด้วยแรงจูงใจเสมอแต่ก็ควรมีการดำเนินการสอนให้ผู้เรียน ได้สนใจอยู่ตลอดกระบวนการเรียนการสอนด้วย มีกิจกรรมอยู่หลายประการในการให้แรงจูงใจและเร้าความสนใจของผู้เรียน เช่น ทำให้

ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็น ให้รางวัลหรือเสริมแรง (Reinforcement) ให้ความ ตื่นเต้น รวมทั้ง ให้ข้อสนุกขบขันที่สอดคล้องกับบทเรียน

2.2 ให้วัตถุประสงค์แก่ผู้เรียน ควรให้ผู้เรียนทราบว่าเขาจะได้อะไรบ้างที่เรียน จบแล้ว มี งานวิจัยพบว่าผู้เรียนจะก้าวหน้าในพฤติกรรมกรเรียนเป็นอย่างดี ถ้าผู้เรียนทราบใน วัตถุประสงค์ การเรียนอย่างชัดเจนก่อนเริ่มเรียน

2.3 คำนี้ถึงความรู้พื้นฐานที่มีมาก่อนของผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอนต้องให้รู้ชัดแจ้งว่า ผู้เรียนต้องมีความรู้ มีทักษะ และทัศนคติที่จำเป็นอะไรบ้าง ก่อนที่จะมาเรียนดังที่มี ผลงานวิจัยพบว่า การเรียนรู้อาจจะมีผลสัมฤทธิ์สูง ถ้าสิ่งที่เรารู้ใหม่เชื่อมโยงต่อเนื่อกับความรู้เดิมที่ จำเป็นต้องมีมาก่อน ความรู้เดิมที่เกี่ยวข้อง (Prerequisite) จึงเป็นสิ่งจำเป็น

2.4 ให้สารสนเทศและตัวอย่าง สารสนเทศที่ให้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนจะต้องค้นคว้าจะต้องรับเข้า สู่ปัญญา ความคิดของตนเอง เพื่อให้เกิดผลต่อวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ สารสนเทศที่ให้ อาจเป็น ข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ เป็นตัวอย่างทักษะ ซึ่งอาจให้ในรูปการบรรยาย ในรูปสื่อที่ นำเสนอให้การ ปฏิบัติให้ทำตามที่สอดคล้องกับเนื้อหาส่วนตัวอย่างที่ให้ก็เป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความ เข้าใจและนำไปประยุกต์ใช้สารสนเทศที่ได้รับได้ง่ายขึ้น

2.5 การให้การฝึกปฏิบัติและข้อมูลย้อนกลับ ในการที่ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาความรู้ (Knowledge) ทักษะ (Skill) และเจตคติ (Attitude) ผู้เรียนต้องปฏิบัติพฤติกรรมนั้น ๆ และการฝึก ปฏิบัติต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ หลังจากที่ฝึกปฏิบัติแล้ว ควรให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผู้เรียน ข้อมูลย้อนกลับอาจเป็นข้อมูลว่าคำตอบหรือการฝึกปฏิบัตินั้นถูกต้องหรือไม่ และควรให้ข้อมูลที่ ถูกต้อง อีกทั้งให้ข้อมูลต่อผู้เรียนที่ตอบหรือกระทำที่ไม่ถูกต้องนั้นว่า ไม่ถูกต้องอย่างไรด้วย มี งานวิจัยพบว่า ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เป็นส่วนสำคัญมากต่อกระบวนการเรียนรู้

2.6 การทดสอบ การทดสอบจะเป็นการวัดว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ความรู้ใหม่ ทักษะใหม่และ ทัศนคติใหม่แล้วได้ผลอย่างไร นอกจากเป็นการประเมินพฤติกรรมผู้เรียนแล้ว การทดสอบยังทำ ให้ทราบว่า การเรียนรู้บรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ และมากน้อยเพียงใด นอกจากนี้การทดสอบยัง นำไปสู่การประเมินเพื่อการปรับปรุง (Formative Evaluation) กระบวนการเรียนรู้ด้วย

2.7 การสอนเสริมและซ่อมเสริม การสอนเสริม (Enrichment) เป็นกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้เพิ่มขึ้น โดยอาจต่อเนื่องไปยังหน่วยความรู้อื่นที่เกี่ยวข้องและสำคัญต่อผู้เรียนเพื่อทำ ให้ การเรียนรู้กว้างขวางขึ้น ส่วนการซ่อมเสริม (Remediation) เป็นการช่วยให้ผู้เรียนรู้เนื้อหานั้น ได้ อย่าง ชัดแจ้ง (Mastery Learning) โดยเฉพาะถ้าผู้เรียนมีปัญหาในจุดใดของกระบวนการเรียนรู้ใน หน่วยวิชานั้น

3. การพัฒนาข้อทดสอบ

ข้อทดสอบที่ดีควรเป็นข้อทดสอบที่วัดได้ครบตามต้องการและควรวิเคราะห์ ข้อทดสอบ ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนข้อทดสอบที่ประเมินตาม วัตถุประสงค์ ควรมี

จำนวนที่เหมาะสมในวัตถุประสงค์ทุกข้อ โดยไม่ให้น้ำหนักมากในบางข้อ และน้อยเกินไปในบางข้อ ในการทดสอบความรู้ (Knowledge) ข้อทดสอบอาจสร้างได้ไม่ยากนักเพราะได้ทั้ง ปรนัย เต็ม ข้อความ แต่ในการทดสอบทักษะทางปัญญาต้องสร้างข้อทดสอบให้ผู้เรียนสามารถแสดงออกได้ว่า มีปัญหาอย่างแท้จริงที่จะตอบข้อทดสอบนั้นได้ ไม่ใช่ทำได้เพราะการเดาข้อสอบ จึงอาจต้องมีหลายข้อในวัตถุประสงค์เดียวกัน ส่วนการทดสอบด้านทักษะการเคลื่อนไหวอาจทำได้ทั้งการตอบ ขั้นตอนการปฏิบัติทักษะอย่างถูกต้อง แต่ที่ดีที่สุดในการทดสอบคือการที่ผู้เรียนแสดง พฤติกรรม นั้นได้ถูกต้อง ส่วนการทดสอบด้านทัศนคติอาจสร้างทดสอบเป็นแบบสอบถามความ คิดเห็น หรือ โดยวิธีการสังเกตพฤติกรรมด้วยวิธีสร้างแบบสำรวจพฤติกรรมขึ้น ผู้สร้างข้อทดสอบได้ดี ควรได้ ศึกษาเรื่องการสร้างข้อทดสอบอย่างละเอียดถี่ถ้วนเกณฑ์ในการให้ข้อทดสอบที่ดีก็คือ ต้องวัด ความคงเส้นคงวา (Consistency) ของผู้เรียนได้ว่า ผู้เรียนมีการเรียนรู้เกิดขึ้นอย่างแท้จริง ไม่ใช่ตอบ ข้อทดสอบได้เพราะการคาดเดา ดังนั้น ข้อทดสอบจึงต้องเชื่อถือได้ (Reliability) และวัดได้ตรงกับ สิ่งที่ต้องการวัด (Validity) ความเชื่อถือได้ของข้อสอบนั้นขึ้นอยู่กับเวลา (Temporal Dependency) คือไม่ว่าผู้เรียนจะทำข้อทดสอบนั้นเมื่อใดก็จะได้ผลเหมือนกันทุกครั้ง ในกรณีที่ผู้เรียนมีการเรียนรู้ เหมือนเดิม

4. การพัฒนาสื่อและวัสดุการสอน

ในกระบวนการพัฒนาสื่อ นั้นจะต้องเริ่มจาก การเขียนบท (Script) และบัตรเรื่อง (Storyboard) ในขั้นนี้จะต้องมีประสบการณ์และความคิดสร้างสรรค์และอาจทำงานเป็นกลุ่ม

4. ขั้นการนำไปทดลองใช้

เมื่อการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนได้ดำเนินไปจนได้ผลผลิต (Product) ที่จะนำไป ทดลองใช้ได้แล้ว ก็ถึงขั้นการนำไปใช้ ในขั้นการนำไปใช้ นี้ต้องทำควบคู่กันไปกับขั้นการ ประเมินผล (Evaluation) เพื่อให้ได้มีการปรับปรุงอยู่ตลอดเวลา ขั้นนี้เป็นขั้นการนำเสนอและจัด ดำเนินการการสอน ขั้นตอนนี้กิจกรรมที่สำคัญที่ต้องทำก่อนคือ การฝึกอบรมให้ผู้สอนมี ความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาความรู้ต่างๆ แต่ถ้าผู้สอนหรือผู้ให้การฝึกอบรมมีความสามารถอยู่ แล้ว ขั้นนำเสนอเนื้อหานี้ก็คงไม่ยากลำบาก เพราะวัสดุทุกอย่างได้เตรียมไว้แล้ว

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการนำไปทดลองใช้

การนำไปทดลองใช้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่เกี่ยวข้อง 2 ประการคือ การสอน (Instruction) และบริหารการสอน (Administration) ในการสอนนั้น มีทฤษฎีการสอนแบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอยู่หลายทฤษฎี ซึ่งผู้นำเสนอเนื้อหาหรือผู้สอนอาจจะทำตามทฤษฎีใดทฤษฎีหนึ่งหรือ ประยุกต์หลายทฤษฎีเข้าด้วยกัน เพื่อให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ได้ แต่การสอนในทุก ทฤษฎีก็มีองค์ประกอบ 5 ประการต่อไปนี้อยู่ทั้งสิ้น แต่ต่างกันที่ขั้นตอนการนำเสนอหรือวิธีการ นำเสนอ

1. กิจกรรมก่อนสอน เป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการให้แรงจูงใจ การให้วัตถุประสงค์และการวัดพื้นฐานความรู้เดิมที่จำเป็นของผู้เรียนก่อนเรียน
2. การนำเสนอสารสนเทศหรือเนื้อหาความรู้ เป็นกิจกรรม จัดลำดับขั้นตอน การกำหนดขนาดของหน่วยวิชา การเสนอเนื้อหา การให้ตัวอย่าง
3. การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เช่น มีการฝึกปฏิบัติ ให้ข้อมูลย้อนกลับ
4. วัดผล อาจมีการวัดผลทั้งความรู้พื้นฐาน วัดผลก่อนเรียน วัดผลขณะเรียน วัดผลหลังเรียน
5. กิจกรรมติดตามผล มีทั้งการสอนเสริมและซ่อมเสริมในด้านการออกแบบและพัฒนา ระบบการสอนเพื่อให้ได้ระบบการสอนที่มีประสิทธิภาพที่ดี ได้กำหนดให้มีการทดลองสอนเพื่อการปรับปรุงระบบนั้นก่อน โดยนำเอาระบบที่พัฒนาแล้วไปทดลอง (Tryout) กับผู้เรียนรายบุคคล แล้วปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปทดลองกับกลุ่มเล็ก ทำการปรับปรุงครั้งที่สอง แล้วนำไปสอนในห้องเรียนจริงเพื่อปรับปรุงเป็นครั้งที่สาม โดยการใช้การทดสอบประเมินผลเพื่อการปรับปรุง (Formative Evaluation) หลังจากปรับปรุงครั้งที่สามแล้ว และได้นำไปสอนจริงในสภาพแวดล้อมจริงแล้วก็จะทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน (Summative Evaluation) ซึ่งจะกล่าวถึงรายละเอียดในขั้นการประเมิน (Evaluation) ต่อไป

ในการบริหารการสอนเป็นเรื่องของการอำนวยความสะดวกให้การสอนดำเนินไปได้ด้วยดี ซึ่งจะประกอบด้วยการวางแผนการสอน การกำหนดตารางเวลาการสอน การห้งบประมาณในการใช้ทรัพยากรที่เกี่ยวข้อง การอำนวยความสะดวกในการใช้ทรัพยากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น เครื่องมือ อุปกรณ์ อาคารสถานที่ บุคลากร การเก็บระเบียบสะสมของผู้เรียน เป็นต้น

ข้อควรตระหนักในขั้นการสอนนั้นมีดังต่อไปนี้

1. ต้องให้การดำเนินการระบบการสอนเป็นไปในรูปแบบผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student Centered) ในการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนในปัจจุบันมีจุดประสงค์ต้องการให้ ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียน โดยเฉพาะในการใช้เทคโนโลยีที่ก้าวหน้าในการเรียนการสอนในปัจจุบัน เช่น วิกิทัศน์ปฏิสัมพันธ์ สไลด์ เทปเสียง โทรทัศน์และคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ตลอดจนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
2. มีความสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน ครูผู้สอนควรทำหน้าที่เหมือนผู้จัดการการเรียน (Manager of Learning) คือเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมการเรียน ครูต้องทำหน้าที่เป็นผู้บริหารห้องเรียนทำให้เกิดแรงจูงใจ มีการแนะนำและประเมินผลผู้เรียน และต้องตระหนักว่า นักเรียนมีความแตกต่างกันทั้งรูปแบบการเรียน ความรู้พื้นฐานและด้านอื่น ๆ ดังนั้นในการจัดให้เกิดการเรียนรู้อาจต้องให้ยืดหยุ่นสัมพันธ์กับความแตกต่างของผู้เรียน ครูต้องทำหน้าที่ผู้สอนเสริม (Tutor) และเป็นที่ปรึกษาให้แก่ผู้เรียนด้วย

3. ครูผู้สอนต้องพัฒนาวิธีการเรียนการสอนให้ทันสมัยอยู่เสมอ โดยการวางแผนเป็นอย่างดี รู้จักใช้เทคโนโลยีใหม่ในการเรียนการสอน

5. ขั้นตอนการประเมินผล

การประเมินผลเป็นการวัดว่าวงจรของการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนั้นสมบูรณ์แล้ว ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) จึงเป็นส่วนสำคัญที่ได้จากการประเมินผล เพื่อนำไปใช้ปรับปรุงในส่วนของแต่ละขั้นตอนให้ดีขึ้นและตรงตามวัตถุประสงค์ ถ้าการประเมินผลพบว่าจุดใดควรปรับปรุงเปลี่ยนแปลงก็ต้องดำเนินการปรับปรุง ในการประเมินผลแยกเป็น 2 ประเภทคือ การประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation) และการประเมินผลลัพธ์หรือผลสัมฤทธิ์ (Summative Evaluation)

1. การประเมินผลเพื่อปรับปรุง (Formative Evaluation) เป็นกระบวนการที่นักออกแบบและพัฒนาระบบการสอน จัดทำขึ้นเพื่อการปรับปรุงกระบวนการให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล โดยดำเนินการรวบรวมข้อมูลและสารสนเทศเพื่อการปรับปรุงนั้น การประเมินผลเพื่อการปรับปรุงนั้นจะดำเนินการไปในแบบสร้างสรรค์ เป็นไปในทางบวก แต่ไม่มีกระบวนการตัดสินว่าการออกแบบและพัฒนาระบบการสอนนี้ดีหรือไม่ การประเมินผลเพื่อปรับปรุง มี 4 ขั้นตอนคือ การประเมินผลรายบุคคล การประเมินผลกลุ่มเล็ก การประเมินภาคสนามหรือในห้องเรียนจริง และการทบทวน โดยผู้เชี่ยวชาญ การประเมินผลเพื่อปรับปรุงต้องจัดทำให้เป็นระบบและครอบคลุมเพื่อนำไปสู่ การปรับปรุงให้ระบบการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล นักออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอนจะต้องตัดสินใจได้ว่า จะประเมินอะไรบ้าง จะถามอะไร จะให้ใครเป็นผู้ประเมิน เมื่อใดจะทำการประเมิน และจะต้องปรับปรุงตรงส่วนใดและอย่างไรด้วย

1.1 การประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert Review)

1.2 การประเมินรายบุคคล (One to One Evaluation)

1.3 การประเมินผลกลุ่มเล็ก (Small - Group Evaluation)

1.4 การประเมินภาคสนาม (Field Evaluation)

2. ขั้นตอนการประเมินผลลัพธ์หรือผลสัมฤทธิ์ (Summative Evaluation)

การประเมินผลลัพธ์เป็นการออกแบบ การรวบรวมข้อมูล และการตีความหมาย ข้อมูลที่ได้จากการสอน เพื่อเป็นการกำหนดได้ว่า การสอนนั้นมีคุณค่าหรือไม่ อย่างไร ในการประเมินผลลัพธ์นี้ผู้ประเมินจึงต้องมีวัตถุประสงค์การสอบพร้อมมูล และต้องมีเครื่องมือ ในการประเมินผลโดยใช้การประเมินแบบอิงเกณฑ์อยู่ด้วย ผู้ประเมินจะต้องวิเคราะห์ว่าเครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินผลนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และเนื้อหาวิชา ตลอดจนกลุ่มมือการสอนด้วย

การเผยแพร่อักษรเบรลล์

การสอนคนตาบอดด้วยการใช้อักษรเบรลล์ไม่เป็นที่สนใจของคนฝรั่งเศสก็จริงแต่กลับได้รับความสนใจจากคนในประเทศอังกฤษเป็นอย่างมาก ทำให้อักษรเบรลล์เป็นที่ยอมรับในประเทศอังกฤษทำให้ Louis Braille ได้รับเชิญให้ไปพูดเกี่ยวกับอักษรเบรลล์ที่ประเทศอังกฤษ อักษรเบรลล์ได้รับการยอมรับในการสอนคนตาบอดของประเทศอังกฤษ ดังนั้นการใช้อักษรเบรลล์สำหรับคนตาบอดได้ใช้แพร่หลายไปทั่วโลก เป็นเหตุให้คนตาบอดทั่วโลกได้ใช้อักษรเบรลล์มาเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 200 ปี แม้กระทั่งในปัจจุบันก็ไม่มีทางเลือกใช้อักษรเบรลล์อีกเลย

เมื่อ Louis Braille เอาอักษรเบรลล์ไปเผยแพร่ที่ประเทศอังกฤษนั้น เขาต้องประดิษฐ์ตัวอักษรเพิ่มอีกหนึ่งตัวคือ W ทั้งนี้เพราะ W ไม่มีใช้ในภาษาฝรั่งเศส แต่มีใช้ในภาษาอังกฤษ เป็นที่น่าสังเกตว่า การสอนคนตาบอดได้เริ่มขึ้นจากประเทศฝรั่งเศสเมื่อกว่า 200 ปีมาแล้วก็จริง แต่ไม่มีห้องสมุดแห่งชาติสำหรับคนตาบอดเลย มีเพียงห้องสมุดเล็กๆ ในโรงเรียนแต่ละแห่งเท่านั้น

สื่อการเรียนการสอนคนตาบอด คือ วัตถุหรือสิ่งทีนำมาใช้เป็นเครื่องช่วยทำให้การเรียนการสอนคนตาบอดน่าสนใจมีประสิทธิภาพสูงขึ้นให้มีความเข้าใจต่อนักเรียนมากขึ้นและถูกต้องตามความเป็นจริง การเรียนการสอนนักเรียนตาบอดส่วนมากจะใช้วิธีบรรยาย ทำให้น่าเบื่อไม่เห็นเป็นจริงเป็นจัง เกิดความเข้าใจผิดได้ง่าย นักเรียนไม่กระตือรือร้นที่จะเรียน เรียนอย่างจำใจและไม่สนุก ดังนั้นผู้สอนควรมีสิ่งเร้าใจเด็กให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมดที่เขาเหลืออยู่ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ซึ่งนับตั้งแต่ประสาทสัมผัสทางหู ประสาทสัมผัสทางจมูก ประสาทสัมผัสทางลิ้น ประสาทสัมผัสทางกาย และประสาทสัมผัสความรู้สึกลักษณะทางสภาพแวดล้อมความรู้สึกลักษณะขนาดและปริมาณ

สื่อการเรียนการสอนที่มีประโยชน์มากที่สุดสำหรับคนตาบอดนอกจากอักษรเบรลล์แล้ววิธีอ่าน เขียน และพิมพ์อักษรเบรลล์ แล้วมีสิ่งต่อไปนี้คือ

1. เครื่องเสียง (Audio Aids)
2. สเลทและสไตลัส (Slate and Stylus)
3. เครื่องพิมพ์ดีดเบรลล์ (Braille)
4. เครื่องอัดหนังสือเทอร์โมฟอร์ม (Thermoform)
5. กระดาษเบรลล์ลอน (Braille)
6. กระดาษสำหรับเขียนหนังสือเบรลล์
7. กระดาษสำหรับทำพิมพ์เบรลล์
8. เครื่องพิมพ์ดีดสำหรับภาษาไทยและภาษาอังกฤษ (Type Writer)
9. เครื่องมือเรขาคณิต
10. กระดาษกราฟ
11. สื่อการสอนวิชาภูมิศาสตร์ วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

1. เครื่องเสียง (Audio Aids) เป็นสื่อสำคัญและมีประโยชน์มากสำหรับคนตาบอด ได้แก่ วิทยุ เทปบันทึกเสียง วิทยุใช้ฟังข่าวเรื่องราวที่เป็นความรู้สารคดีต่างๆ ได้อย่างรวดเร็วและแน่นอน เทปบันทึกเสียงที่ใช้บันทึกบทเรียนต่างๆ เรื่องราวจากหนังสืออ่านนอกเวลาและนิทานสำหรับเด็ก เป็นต้น นักเรียนตาบอดสามารถจะเปิดฟังและศึกษาบทความด้วยตนเอง ในการบันทึกเสียงทำได้เร็วมาก นาทีละประมาณ 150-170 คำ เร็วกว่าคนตาบอดอ่านหนังสือเบรลล์และสามารถนำข้อความที่บันทึกจากเทปมารวมเป็นชุดเป็นตอนต่อเนื่องกันเสมือนหนังสือเล่มหนึ่งซึ่งเรียกตามภาษาอังกฤษว่า ทอล์คบุ๊ก (Talking Book) ซึ่งเหมาะสมกับคนตาบอดมากที่สุด

2. สแลทและสไตลัส (Slate and Stylus) คือแผ่นโลหะซึ่งยาวประมาณ 1 ฟุตเศษ มีช่องกำหนดจุดสำคัญใช้เขียนหนังสือเบรลล์ เรียกกันว่า สแลท ส่วนสไตลัส เป็นเหล็กปลายแหลมเหมือนลูกข้างของเล่นเด็กใช้เป็นตัวกดของคานตาบอดเจาะลงไปช่องกระดาษสแลทเป็นเครื่องมือสำคัญและจำเป็นในการจดงาน ถ้าไม่มีสแลทและสไตลัสคนตาบอดก็จะไม่สามารถเขียนหนังสือได้โดยของทั้งสองสิ่งนี้ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ เพราะไม่มีผลิตในเมืองไทย

3. เครื่องพิมพ์ดีดเบรลล์ (Braille) ใช้พิมพ์หนังสือเบรลล์สำหรับคนตาบอดได้รวดเร็ว สะดวก ทนแรง ทนเวลามากกว่าการเขียน ใช้พิมพ์หนังสือแบบเรียนหนังสือเรียนอ่านประกอบคู่มือและแบบฝึกหัดต่างๆ เป็นเครื่องอำนวยความสะดวกสำหรับนักเรียนตาบอดที่

2.6 หลักการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดบทเรียนหรือชุดการสอน เป็นเหมือนกับการตรวจสอบคุณภาพของชุดการสอนและสื่อการสอนต่างๆว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์และตรงตามความต้องการของการใช้ ซึ่งต้องใช้วิธีในการตรวจตามหลักวิชาการด้วย

1. ความหมายของการหาประสิทธิภาพชุดบทเรียน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ (2520:44-143) ได้ให้ความหมายการหาประสิทธิภาพชุดการสอนไว้ดังนี้ คือ การหาประสิทธิภาพชุดการสอน ซึ่งตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Development Test” (เป็นการตรวจสอบพัฒนาการ เพื่อให้งานดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ หมายถึง การนำชุดการสอนไปทดลองใช้ (Try Out) เพื่อปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริง (Trial Run) นำผลที่ได้ปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว จึงจะผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก โดยการทดลองใช้ หมายถึง การนำชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบเพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การทดลองสอนจริง หมายถึง การนำชุดการสอนที่ได้จากการทดลองและปรับปรุงแล้วทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปใช้สอนจริงในชั้นเรียนหรือใช้ในสถานการณ์การเรียนจริงเป็นเวลา 1 ภาคการศึกษาเป็นอย่างน้อย

ดังนั้นในการหาประสิทธิภาพชุดการสอนจึงเป็นการนำชุดการสอนที่ได้ไปทดลองใช้ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขเพื่อนำไปใช้ทดลองจริง แล้วนำผลมาทำการวิเคราะห์ แล้วปรับปรุงเพื่อนำไปใช้งานจริง

2. การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนจะพึงพอใจ ว่าหากชุดการสอนถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนก็มีคุณค่าที่จะนำไปสอนผู้เรียนและคุ้มแก่การผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก การหาประสิทธิภาพกระทำ โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และ พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพท์) โดยกำหนดประสิทธิภาพเป็น E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน E_2 เป็นประสิทธิภาพของผลลัพท์

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) เป็นการประเมินผลต่อเนื่องที่ประกอบด้วย พฤติกรรมยิ่งหลาย ๆ พฤติกรรมที่เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ของผู้เรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่มหรือผลงานของกลุ่มและรายบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายหรือกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนด

2.2 ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) เป็นการประเมินผลลัพท์ (Products) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียน และ การสอบจบบทเรียน ประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเปอร์เซ็นต์ของผลการสอบของผู้เรียนทั้งหมด นั่นคือ $E_1:E_2$ หมายถึงประสิทธิภาพของกระบวนการ : ประสิทธิภาพของผลลัพท์

สรุป การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ ซึ่งประเมินได้จากพฤติกรรมต่อเนื่องและ พฤติกรรมสุดท้าย

2.3 ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้ว นำไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอน ดังนี้

2.3.1 ขั้นตอนการหาแบบ 1:1 (แบบเดี่ยว) เป็นการทดลองกับผู้เรียน 1-3 คน โดยเป็นการทดลองกับผู้เรียนอ่อนเสียก่อนแล้วปรับไปใช้กับผู้เรียนปานกลางและผู้เรียนเก่งตามลำดับ คำนวณหาประสิทธิภาพและปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนนำไปทดลองในขั้นตอนต่อไป ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีคะแนนอยู่ประมาณ 60:60

2.3.2 ขั้นตอนการหาแบบ 1:10 (แบบกลุ่ม) เป็นการทดลองกับผู้เรียนประมาณ 6-10 คน โดยจะมีผู้เรียนทั้งเก่งและอ่อนคละกันภายในกลุ่ม คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุง ในขั้นนี้ $E_1:E_2$ ควรมีประมาณ 70:70

2.3.3 ขั้นตอนการหาแบบ 1:100 (แบบภาคสนาม) เป็นการทดลองขั้นสุดท้าย โดยทดลองกับผู้เรียนประมาณ 40-100 คน คำนวณหาประสิทธิภาพแล้วทำการปรับปรุงผลลัพธ์ที่จะต้องเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้กรณีที่ประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่กำหนดเนื่องจากสภาพตัวแปรที่ไม่สามารถควบคุมได้อาจอนุโลมให้ระดับความผิดพลาดได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 - 5 เปอร์เซ็นต์ หากแตกต่างกันมากผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพชุดการสอนใหม่โดยยึดสภาพความจริงเป็นเกณฑ์ความจำเป็นที่ต้องหาประสิทธิภาพ

2.4 ความจำเป็นในการหาประสิทธิภาพ

ชุดฝึกอบรมใด ๆ ก็ตาม เมื่อสร้างขึ้นมาแล้วจำเป็นอย่างยี่งที่จะต้องนำไปหาประสิทธิภาพเพื่อเป็นการประกันว่าจะมีคุณภาพจริง ซึ่ง ชัยยงค์ พรหมวงศ์และคณะ (2520 : 134) ได้ให้เหตุผลถึงความจำเป็นที่ต้องมีการหาประสิทธิภาพของบทเรียน หรือชุดการสอนที่สร้างขึ้น ดังนี้

1. เพื่อเป็นการประกันคุณภาพของบทเรียนหรือชุดการสอน ว่าอยู่ในขั้นสูงเหมาะที่จะลงทุนผลิตเป็นจำนวนมาก
2. ช่วยทำให้ผู้นำบทเรียนหรือชุดการสอนไปใช้ เกิดความมั่นใจว่าบทเรียนหรือชุดการสอนนั้น มีประสิทธิภาพในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จริง
3. ช่วยให้ผู้ผลิตมีความมั่นใจว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในบทเรียน หรือชุดการสอนเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้นเป็นการประหยัดแรงงาน เวลา และงบประมาณ ในการเตรียมต้นแบบ

อังฉรา สืบสินธุ์สกุลไชย (2525 : 4-9) ได้ให้ความหมายของคำว่า การวัดผลการศึกษากับการประเมินผลการศึกษา ดังนี้

การวัดผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีที่จะให้ได้มาซึ่งปริมาณตัวเลข ซึ่งมีความหายแทนขนาดความสามารถ ทักษะ หรือคุณลักษณะของนักเรียน เช่น ความสามารถในการเรียนความรู้ในเนื้อหาวิชา ความซื่อสัตย์และความอดทน

การประเมินผลการศึกษา หมายถึง กรรมวิธีนำข้อมูลที่รวบรวมได้จากการวัดทุกรายการประกอบกัน เพื่อพิจารณาวินิจฉัยและตัดสินใจ เป็นผลสรุปว่า นักเรียนมีความเก่งหรืออ่อนสอบได้หรือสอบตก หรือพัฒนาไปจากเดิมมากน้อยเท่าใด ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่

ถ้าเราต้องการรู้ว่าเด็กได้อะไร ไปมากน้อยเท่าใดจัดว่าเป็นการวัดผล แต่ถ้าเราต้องการรู้ว่าเด็กมีความรู้แค่ไหนดีหรือเลวเพียงใดจัดว่าเป็นการประเมินผล การวัดผลเป็นเครื่องมืออันหนึ่งของการประเมินผล การวัดผลสามารถระบุแน่นอนลงไปตายตัวไม่เป็นอย่างอื่น ส่วนการประเมินผลต้องยึดถือจุดมุ่งหมายและคุณค่าจากแนวความคิดของบุคคล หรือสังคม หรืออาจเป็นทั้งสองอย่าง การประเมินผลที่ดีต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของการวัดที่ดี

การประเมินผลที่ดีมีส่วนช่วยครูได้หลายอย่าง ดังต่อไปนี้

1. ทำให้ครูทราบพฤติกรรมมาของนักเรียน
2. ช่วยครูในการกำหนดและปรับปรุงจุดมุ่งหมายของนักเรียนแต่ละคนให้ชัดเจนขึ้น
3. ช่วยครูประเมินผลว่า ได้บรรลุวัตถุประสงค์ประสงค์มากน้อยเพียงใด
4. ช่วยครูในการกำหนด ประเมินผล และปรับปรุงเทคนิคการสอนของครู

การวัดและการประเมินผลก็มีส่วนช่วยนักเรียนด้วยเช่นกัน คือ

1. ทราบเป้าหมายของครู
2. เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน
3. ให้มีนิสัยการเรียนที่ดี
4. ทราบว่าตนเองเก่งและอ่อนในเนื้อหาวิชาอะไรบ้าง

ถ้าครูไม่เคยประเมินผลค้นหาว่าบรรลุเป้าหมายในการสอนหรือไม่ นักเรียนก็จะไม่ทราบเป้าหมายที่แท้จริงของครู แต่ถ้าครูสอนเสร็จแล้วจัดให้มีการทดสอบ ก็จะเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพในการจะชี้ให้ประจักษ์แก่นักเรียนว่าเขาบรรลุเป้าหมายหรือไม่ การที่ครูบอกเป้าหมายของครูแก่นักเรียน และนักเรียนเข้าใจเป้าหมายของครูก็จะเป็นผลดี และยังเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการเรียนแก่นักเรียนได้อีกด้วย เพราะการที่นักเรียนทราบว่ามีความผิดหรืออะไรบางอย่างที่จะนำมาประเมินตนเองเป็นการเพิ่มแรงจูงใจในการอยากเรียนมากขึ้น

ชนิดต่างๆ ของแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ใช้ในห้องเรียน โดยทั่วไป แบ่งออกได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. แบบทดสอบปรนัย แบบสอบถามชนิดนี้ค่อนข้างจะกำหนดโครงสร้างไว้แน่นอนและต้องการให้ผู้ตอบหาคำตอบมาเติมหนึ่งหรือสองคำหรือเลือกคำตอบที่ถูกจากตัวเลือกที่กำหนดมาให้
2. แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ต้องการให้ผู้ตอบ เลือก เรียบเรียงและเสนอคำตอบในลักษณะที่เป็นอัตนัย

การสร้างข้อสอบแบบปรนัย

ข้อสอบแบบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่ยอมรับกันดี มี 4 ประเภท คือ

- | | |
|----------------------------|-----------------------------------|
| 1. แบบถูก-ผิด (True-False) | 2. แบบเติมคำ (Completion) |
| 3. แบบจับคู่ (Matching) | 4. แบบเลือกตอบ (Multiple Choices) |

ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

ข้อสอบแบบเลือกตอบเป็นข้อสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าข้อสอบปรนัยแบบอื่น

หลักในการเขียนข้อสอบประเภทเลือกตอบ

1. เขียนตัวคำถามหรือคอนนำให้อยู่ในรูปประโยคคำถามที่สมบูรณ์
2. เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด
3. ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับระดับผู้สอน
4. คำถามควรสั้นและชัดเจน
5. พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน
6. ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม
7. ใช้คำถามให้กลุ่มงานสอบ
8. ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว
9. เขียนตัวถูก-ผิด ให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา
10. เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระขาดจากกัน
11. เรียงลำดับตัวเลข
12. พยายามใช้รูปภาพช่วย
13. หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะคำตอบ

2.6.1 การสร้างคำถามวัดพฤติกรรมตามจุดประสงค์ด้านสติปัญญา

Benjamin S. Bloom และคณะได้จำแนกพฤติกรรมตามจุดประสงค์ด้านสติปัญญา (Cognitive Domain) ออกเป็น 6 ระดับ โดยเรียงลำดับจากความสามารถขั้นต่ำไปสูงดังนี้

1. ความรู้-ความจำ (Knowledge) คือความสามารถในการระลึกได้ถึงเรื่องราวต่างๆ ที่มีประสบการณ์มาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน คำถามประเภทนี้จะถามถึงเรื่องราวและเนื้อหาที่เคยประสบมาในลักษณะต่างๆ กันดังนี้

- 1.1 ความรู้เฉพาะเรื่อง
- 1.2 ความรู้ในวิธีการดำเนินการ
- 1.3 ความรู้รวบยอดในเนื้อหา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) คือความสามารถในการแปลความหมาย ตีความ และขยายความได้ คำถามประเภทนี้ควรเป็นข้อความใหม่ที่ครูกำหนดสถานการณ์ขึ้น โดยการเขียนของเก่า หรือใช้เนื้อความเก่ามาเรียบเรียงใหม่

- 2.1 การแปลความหมาย
- 2.2 การตีความ

2.3 การขยายความ

3. การนำไปใช้ (Application) คือความสามารถที่จะนำเอาความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ได้เรียนรู้มาแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หรือสถานการณ์ใหม่ที่ไม่เคยพบเห็นมาก่อน แต่อาจจะใกล้เคียงหรือคล้ายคลึงกับเรื่องที่เคยพบเห็นมาก่อน การนำความรู้ไปใช้มิได้หมายความว่าต้องนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงเท่านั้น แต่อาจนำความรู้ที่เรียนเรื่องหนึ่งไปใช้ตอบปัญหาอีกเรื่องหนึ่ง หรืออีกวิชาหนึ่งก็ได้ ฉะนั้นการสอบจะต้องไม่ใช่โจทย์ปัญหา

4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือความสามารถในการแยกแยะสิ่งต่างๆ ออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้ได้ ลำดับขั้นความคิดที่แสดงออกอย่างชัดเจนเพื่อค้นหาความจริงต่างๆ ที่ซ่อนแฝงอยู่ในเนื้อเรื่องนั้นๆ การถามให้ผู้สอบวิเคราะห์มีหลักสำคัญคือการยกวัตถุ สิ่งของ ข้อความ เรื่องราว เหตุการณ์ โคลง กลอน รูปภาพ หรือเครื่องมือต่างๆ มาตั้งเป็นตัวอย่างปัญหา แล้วถามให้นักเรียนค้นหาสิ่งต่างๆ ในมุมมองต่างๆ ตามเกณฑ์ที่เรากำหนดให้ การวิเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

4.1 วิเคราะห์ความสำคัญ

4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์

4.3 วิเคราะห์หลักการ

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นการนำสิ่งต่างๆ หรือหน่วยต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเข้าเป็นเรื่องเดียวกัน เพื่อเป็นสิ่งใหม่เรื่องใหม่ที่มีคุณลักษณะบางอย่างแปลกพิสดารไปจากส่วนประกอบย่อยของเดิม การรวมนี้อาจเป็นการรวมวัตถุสิ่งของ ข้อเท็จจริง ข้อความที่รวบรวมได้ ผสมกับความคิดเห็นส่วนตัวเข้าด้วยกัน การสังเคราะห์มีลักษณะคล้ายความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งความสามารถขั้นนี้ ก่อให้เกิดหลักการใหม่ ผลผลิตแปลกใหม่ที่มีประโยชน์ต่อสังคมอย่างมาก การสังเคราะห์มี 3 ประเภท คือ

5.1 สังเคราะห์ความ

5.2 สังเคราะห์แผนงาน

5.3 สังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. การประเมินค่า (Evaluation) เป็นการตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของเนื้อหาและวิธีการต่างๆ โดยสรุปอย่างมีหลักเกณฑ์ว่าสิ่งนั้นดี-เลว เหมาะสมหรือไม่เพียงไร การประเมินค่า ใช้เกณฑ์ในการตัดสิน 2 อย่างคือ

6.1 การตัดสิน โดยอาศัยข้อเท็จจริงหรือเกณฑ์ภายในเนื้อเรื่อง

6.2 การตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก

2.6.2 การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม (ภัทรานิคมานนท์, 2540: 108)

การสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม เป็นการแยกแยะเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ทราบว่าแต่ละรายวิชานั้นมีเนื้อหาอะไรบ้าง มีจุดมุ่งหมายให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมอะไร และมีอย่างละเท่าไร

วิธีการสร้างตารางจำแนกเนื้อหาและพฤติกรรม ดำเนินการตามลำดับขั้นดังนี้

1. พิจารณาว่าหลักสูตรนั้นมุ่งสอนให้เด็กเกิดพฤติกรรมอะไรบ้าง โดยพิจารณาจากหลักสูตรวิชาที่จะวิเคราะห์ภาคความมุ่งหมาย แล้วถอดความมุ่งหมายของหลักสูตรออกมาเป็นพฤติกรรมด้านต่างๆ เช่น พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ ทักษะ ทศนคติ เป็นต้น โดยปกติในวิชาหนึ่ง ๆ มักแยกออกได้ 6-8 พฤติกรรมใหญ่ ๆ ผู้ทำการวิเคราะห์หลักสูตรต้องตัดสินใจว่า ในวิชานั้นวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรมเมื่อจำแนกได้ว่ามีกี่พฤติกรรมแล้วควรตีความหมายได้ว่าแต่ละพฤติกรรมนั้นมีความหมายอย่างไรแสดงพฤติกรรมที่สังเกตได้อย่างไร และวัดผลได้โดยวิธีไหน

2. พิจารณาหลักสูตรภาคเนื้อหา แล้วมาแยกเป็นเรื่อง ๆ เนื้อหาที่ไม่ค่อยสำคัญหรือเป็นประเภทเดียวกันอาจนำมารวมเป็นหัวข้อเดียวกันได้ แล้วบรรจุลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนพฤติกรรมในข้อ 1. นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวตั้งด้านบน

3. สมมุติน้ำหนักหรือความสำคัญของแต่ละพฤติกรรมตามแนวนอนให้มีคะแนนเต็มเป็น 10 หน่วยเท่ากันทุกช่อง

4. ให้ผู้วิเคราะห์หลักสูตรแต่ละคนกำหนดความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะวัดในแต่ละช่องว่าจะให้น้ำหนักคะแนนช่องละเท่าใดจากคะแนนเต็ม 10

เพื่อให้การกำหนดน้ำหนักคะแนนของผู้วิเคราะห์ในกลุ่มเดียวกันมีความเป็นมาตรฐานเดียวกัน อาจกำหนดค่าของคะแนนเพื่อใช้ร่วมกันดังนี้

น้ำหนักคะแนน 0 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น

น้ำหนักคะแนน 1-2 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย

น้ำหนักคะแนน 3-4 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างน้อย

น้ำหนักคะแนน 5-6 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญปานกลาง

น้ำหนักคะแนน 7-8 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญค่อนข้างมาก

น้ำหนักคะแนน 9-10 หมายถึง เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

นอกจากการกำหนดเกณฑ์น้ำหนักคะแนนร่วมกันแล้ว ก่อนที่จะกำหนดน้ำหนักคะแนนลงไป ผู้วิเคราะห์ทุกคนควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายของพฤติกรรมตรงกัน การอภิปรายร่วมกันจะทำให้เข้าใจความหมายของพฤติกรรมได้ตรงกัน และเชื่อถือได้ยิ่งขึ้น

5. นำคะแนนในแต่ละช่องที่แต่ละคนกำหนดให้มาเฉลี่ยเข้าด้วยกันทั้งกลุ่ม

6. รวมคะแนนที่ได้จากข้อ 5 ลงมาตามแนวนอน (ตามเนื้อหา) และแนวตั้ง (ช่องพฤติกรรม) เป็นช่อง ๆ ผลรวมของคะแนนแต่ละช่องเรียกว่า “คะแนนรวมย่อย”

7. รวมคะแนนรวมย่อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งต้องได้คะแนนเท่ากัน เรียกคะแนนรวมจำนวนนี้ว่า “คะแนนรวมยอด”

8. แปลงคะแนนรวมยอด โดยวิธีเทียบอัตราส่วน เช่น กำหนดว่าเรื่องที่ 1 จะมีข้อกระทงสำหรับ วัดความรู้ 30% ความเข้าใจ 25% การนำไปประยุกต์ใช้ 20% เป็นต้น ถ้าข้อสอบมีจำนวน 60 ข้อ ก็จะเทียบได้ว่า 30% ที่เน้น พฤติกรรมเกี่ยวกับความรู้มีเท่ากับ 18 ข้อกระทงเป็นต้น $\frac{60 \times 30}{100} = 18$

9. จัดอันดับความสำคัญ โดยถือคะแนนรวมในข้อ ที่มากที่สุดเป็นอันดับที่ 1 รองลงมาเป็นอันดับ 2 และลดหลั่นกันตามลำดับ

2.6.3 การเขียนคำถามเพื่อวัดพฤติกรรม 6 ด้าน (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์

ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย นิยมใช้เป็นเครื่องมือหลักสำหรับการวัดผลการเรียน ในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ให้มีคุณภาพนั้น นอกจากจะต้องคำนึงถึงความครอบคลุมเนื้อหาและใช้คำถามที่ดีแล้ว จำเป็นต้องคำนึงถึงพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ที่เป็นจุดมุ่งหมายของหลักสูตรประกอบด้วย กล่าวคือ ต้องพยายามเขียนคำถามวัดพฤติกรรมต่างๆ ให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของรายวิชานั้นๆ ด้วย ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถแบ่งออกเป็นชนิดใหญ่ๆ ได้ 6 ชนิด แต่ละชนิดยังแบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยๆ ได้อีกหลายประเภท คือ 1.00 ความรู้-ความจำ (knowledge)

ความรู้ในเนื้อเรื่อง (knowledge of specifics)

- ศัพท์และนิยาม (terminology)
- กฎและความจริง (specific facts)

ความรู้ในวิธีดำเนินการ (knowledge of ways and means of dealing with specifics)

- เกี่ยวกับระเบียบแบบแผน (conventions)
- เกี่ยวกับลำดับชั้นและแนวโน้ม (trends and sequences)
- เกี่ยวกับการจัดประเภท (classifications and categories)
- เกี่ยวกับเกณฑ์ (criteria)
- เกี่ยวกับวิธีการ (methodology)

ความรู้รวบยอดในเนื้อเรื่อง (knowledge of the universals and abstractions)

- เกี่ยวกับหลักวิชาและการขยาย (principles and generalizations)
- เกี่ยวกับทฤษฎีและโครงสร้าง (theories and structures)

ความเข้าใจ (comprehension)

- การแปลความ (translation)
- การตีความ (interpretation)
- การขยายความ (extrapolation)

การนำไปใช้ (application)

การวิเคราะห์ (analysis)

- วิเคราะห์ความสำคัญ (analysis of elements)
- วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (analysis of relationships)
- วิเคราะห์หลักการ (analysis of principles)

การสังเคราะห์ (synthesis)

- สังเคราะห์ข้อความ (production of a unique communication)
- สังเคราะห์แผนงาน (production of a plan or proposed set of operations)
- สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (derivation of a set of abstract relations)

การประเมินค่า (evaluation)

- อาศัยข้อเท็จจริงภายใน (judgments in terms of internal evidence)
- อาศัยเกณฑ์ภายนอก (judgments in terms of external criteria)

2.6.3.1 การวัดความรู้ความจำ (เยาวคี วินูลย์ศรี. 2539: 179-213)

ความรู้หมายถึงบรรดาข้อเท็จจริง หรือรายละเอียดของเรื่องราว การกระทำ อันเป็นประสบการณ์ของบุคคลซึ่งสะสมและถ่ายทอดสืบต่อกันไป ความจำ คือความสามารถของบุคคลในการเก็บรักษาไว้ซึ่งความรู้หรือประสบการณ์ต่างๆ ที่เคยพบเห็นมา การวัดความรู้ความจำจึงเป็นการวัดความสามารถในการระลึก (recall) เรื่องราว ข้อเท็จจริงหรือประสบการณ์ต่างๆ หรือเป็นการวัดการระลึกประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนได้รับจากคำสอน การบอกกล่าว การฝึกฝนของผู้สอน รวมทั้งจากตำรา จากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ด้วย คำถามวัดความรู้ความจำแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ

1) **ถามความรู้ในเนื้อเรื่อง** เป็นการถามรายละเอียดของเนื้อหา ข้อเท็จจริงต่างๆ ของเรื่องราวทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้วัดออกเป็น 2 ประเภท คือ

(1) **ถามศัพท์และนิยาม** ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความหมายของคำ คำศัพท์ คำนิยาม คำจำกัดความต่างๆ คำถามประเภทนี้มักจะถามสิ่งต่างๆ ต่อไปนี้

- ถามชื่อ
- ถามคำแปล หรือความหมาย หรือความหมายที่ตรงกันข้าม
- ถามตัวอย่าง
- ถามนิยาม คำจำกัดความ อักษรย่อ

ตัวอย่างคำถามแบบ (1)

สุกร แปลว่าอะไร?

ก. วัว

ข. นก

ค. หมู

ง. หมา

Student หมายถึงใคร?

A. father

B. mother

C. boy and girl

D. man and woman

(2) ถามกฎและความจริง ได้แก่คำถามที่ถามเกี่ยวกับ สูตร กฎ เรื่องราว ข้อเท็จจริง ใจความ หรือรายละเอียดของเนื้อหาต่างๆ คำถามประเภทนี้มักถามเกี่ยวกับ

- สูตร กฎหรือทฤษฎี
- ความจริงเกี่ยวกับเรื่องราว หรือเนื้อเรื่อง
- จำนวน ปริมาณ ขนาด
- สถานที่
- เวลา วันที่ เดือน ปี
- คุณสมบัติ หน้าที่ ความสำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาเหตุและผล
- ประโยชน์และโทษ

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

มุมภายในของรูปสามเหลี่ยมรวมกันมีค่าเท่าไร?

ก. 60 องศา

ข. 80 องศา

ค. 90 องศา

ง. 180 องศา

คนไทยส่วนใหญ่มีอาชีพอะไร?

ก. ทำไร่

ข. ทำนา

ค. ทำสวน

ง. รับจ้าง

จ. ค้าขาย

2) **ถามความรู้ในวิธีดำเนินการ** เป็นการถามวิธีการปฏิบัติต่างๆ แบบแผน ประเพณีขั้นตอนของการปฏิบัติทั้งหลาย แบ่งคำถามที่ใช้ถามออกเป็น 5 ประเภท คือ

(1) **ถามระเบียบแบบแผน** ได้แก่ การถามเกี่ยวกับวิธีประพฤติกปฏิบัติ ตามระเบียบประเพณีหรือวัฒนธรรมของสังคม รวมทั้งแบบแผนการปฏิบัติในสิ่งต่างๆ ที่คนส่วนใหญ่นิยมปฏิบัติ คำถามชนิดนี้จะถามเกี่ยวกับ

- แบบแผน แบบฟอร์ม
- คำสุภาพ ราชศัพท์
- ธรรมเนียม ประเพณี วัฒนธรรม

(2) **ถามลำดับขั้นและแนวโน้ม** ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับขั้นตอนของการปฏิบัติและการหาความเอนเอียงหรือแนวโน้มของสิ่งที่จะเป็นไป มันจะถามเกี่ยวกับ

- ลำดับขั้นหรือขั้นในการปฏิบัติ
- ลำดับเวลาของเหตุการณ์หรือเรื่องราว

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

การช่วยคนจมน้ำ ควรทำสิ่งใดก่อน?

- ก. กดท้อง
- ข. ล้วงคอ
- ค. ผายปอด
- ง. ตามหมอ
- จ. ส่งโรงพยาบาล

เมล็ดพืชจะงอกส่วนใดก่อน?

- ก. ใบ
- ข. ราก
- ค. ยอด
- ง. ลำต้น
- จ. กิ่ง

(3) **ถามการจัดประเภท** ได้แก่ การถามความสามารถในการจำแนกแจกแจงชนิด การจัดหมวดหมู่หรือประเภทของสิ่งของ เรื่องราว โดยยึดกฎเกณฑ์ หรือวิธีการอย่างหนึ่งอย่างใดเป็นหลัก คำถามชนิดนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

- ชนิดหรือประเภท
- สิ่งที่อยู่ในประเภทหรือกลุ่มเดียวกัน
- สิ่งที่แตกต่างกันในกลุ่ม

ตัวอย่างคำถามแบบ (3)

น้ำเป็นสารประเภทใด

- ก. ธาตุ
- ข. อโลหะ
- ค. ของผสม
- ง. สารละลาย
- จ. สารประกอบ

โลกจัดเป็นดาวประเภทเดียวกับอะไร

- ก. ดาวหาง
- ข. ดาวเหนือ
- ค. ดาวอังคาร
- ง. ดวงจันทร์
- จ. ดวงอาทิตย์

(4) ถามเกณฑ์ ได้แก่ คำถามเกี่ยวกับความสามารถในการจดจำ
หลักเกณฑ์ต่างๆ หรือข้อกำหนดที่ยึดเป็นหลักสำหรับการพิจารณาวินิจฉัยข้อเท็จจริง การกระทำ
หรือเรื่องราวต่างๆ ว่าคืออะไร ใช้สำหรับตัดสินใจสิ่งใด คำถามประเภทนี้มักจะถามถึง

- ลักษณะ หรือคุณสมบัติที่ใช้พิจารณาหรือชี้ขาด
- เปรียบเทียบข้อแตกต่าง

ตัวอย่างคำถามแบบ (4)

เชื้อเพลิงที่ดีมีลักษณะอย่างไร?

- ก. ราคาถูก
- ข. ติดไฟง่าย
- ค. หาได้ง่าย
- ง. ใช้ได้นาน
- จ. ให้ความร้อนสูง

ข้อใดเป็นการพักผ่อนที่ดี?

- ก. ฟังเพลง
- ข. เดินเล่น

ค. นอนหลับ

ง. คุภาพยนตร์

จ. เที่ยวสวนสนุก

(5) **ถามวิธีการ** ได้แก่ การถามวิธีปฏิบัติหรือกรรมวิธีต่างๆ ที่จะทำให้ได้ผลลัพธ์หรือเกิดผลตามที่ต้องการ โดยถามถึงวิธีการที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย จนทำให้ได้ผลที่มีประสิทธิภาพ จึงมักถามเกี่ยวกับ

- วิธีปฏิบัติ
- แนวทางการแก้ปัญหา
- การเปรียบเทียบหรือเลือกวิธีที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถามแบบ (5)

วัตถุใดไม่สามารถหาปริมาตรโดยวิธีแทนที่น้ำ?

ก. ลูกแก้ว

ข. ก้อนหิน

ค. สารส้ม

ง. ดินน้ำมัน

จ. กำมะถัน

ข้อใดเป็นการกำจัดขยะที่ผิดวิธี?

ก. ฝังในหลุม

ข. เผาให้ไหม้

ค. ปิดให้มีคิซิด

ง. กองไว้เป็นที่

จ. กลบด้วยปูนขาว

3) **ถามความรู้รวบยอด** เป็นการถามความสามารถในการจดจำข้อสรุปหรือหลักการของเรื่องที่เกิดจากการผสมผสานหลักขณะร่วม เพื่อรวบรวมและย้อนลงมาเป็นหลักหรือหัวใจของเนื้อหานั้นๆ คำถามความรู้รวบยอดมี 2 ชนิด คือ

(1) **ถามหลักวิชาและการขยายหลักวิชา** ได้แก่ การถามสาระสำคัญของเรื่องที่ได้มาจากการสรุปลักษณะปลีกย่อยหรือรายละเอียดต่างๆ พร้อมทั้งความสามารถในการนำหลักเหล่านั้นไปสัมพันธ์เชื่อมโยงกับสิ่งอื่น มักจะถามเกี่ยวกับ

- หลักสรุป
- การขยายหลักไปสู่สภาพอื่น

ตัวอย่างคำถามแบบ (1)

สงครามสมัยโบราณส่วนใหญ่มีจุดมุ่งหมายอย่างไร?

- ก. กวาดต้อนเชลย
- ข. โจมตีเมืองหลวง
- ค. ขยายอาณาเขต
- ง. ล่าเมืองขึ้น
- จ. หาเสบียงอาหาร

การปกครองสมัยพ่อขุนรามคำแหงมหาราช มีลักษณะแบบใด?

- ก. พ่อกับลูก
- ข. ครูกับศิษย์
- ค. นายกับบ่าว
- ง. มิตรกับสหาย
- จ. พี่กับน้อง

(2) ถามทฤษฎีและโครงสร้าง ได้แก่ การถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์จากรายละเอียดหรือหลักวิชาต่างๆ มาลงสรุปเป็นเนื้อสาระสำคัญจนตั้งเป็นกฎเกณฑ์ ทฤษฎี หรือ โครงสร้างที่มีลักษณะร่วมกัน แนวคำถามมักจะถามเกี่ยวกับ

- ลักษณะร่วม
- หลักวิชาที่ยึดถือร่วมกัน

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

คำสอนของทุกศาสนามีเป้าหมายในเรื่องใดเหมือนกัน?

- ก. การทำบุญ
- ข. การวางตัว
- ค. การเสียสละ
- ง. การทำความดี
- จ. การประกอบอาชีพ

ตู้เย็นไฟฟ้าและเครื่องปรับอากาศใช้หลักการใดที่ทำให้เกิดความเย็น?

- ก. การอัด
- ข. การระเหย
- ค. การแผ่รังสี
- ง. การกลั่นตัว
- จ. การหมุนเวียนพลังงาน

2.6.3.2 การวัดความเข้าใจ (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความจำไปดัดแปลง ปรับปรุง เพื่อให้สามารถจับใจความอธิบาย หรือเปรียบเทียบ ช่นย่อเรื่องราว ความคิด ข้อเท็จจริงต่างๆ ทั้งยังสามารถอธิบายและเปรียบเทียบสิ่งที่มีลักษณะและสภาพคล้ายคลึงเป็นทำนองเดียวกับของเดิมได้ บุคคลที่มีความเข้าใจในสิ่งใด จะสามารถแปลความหมายหรือตีความหรือขยายความเกี่ยวกับสิ่งนั้นได้ คำถามที่ใช้วัดความเข้าใจแบ่งออกได้ 3 ชนิด คือ

(1) **ถามการแปลความ** ได้แก่ คำถามที่ให้อธิบายความตามลักษณะและนัยของเรื่องราวต่างๆ โดยให้แปลงเรื่องราวเดิมออกมาเป็นคำพูดใหม่ ลักษณะใหม่ตามเลขนัยเดิม มักถามเกี่ยวกับ

- แปลความหมายคำ กลุ่มคำ ประโยค ข้อความ
- แปลภาพ สัญลักษณ์ ตาราง กราฟ
- การยกตัวอย่าง
- การเปรียบเทียบ เปรียบเปรยต่างๆ

ตัวอย่างคำถามแบบ (1)

คำใดแสดงถึงความเห็นใจ?

- ก. โธ
- ข. อู๋ย
- ค. แหม
- ง. โอย
- จ. เฮ้ย

ใบของพืชทำหน้าที่คล้ายกับบุคคลใด? (เปรียบเทียบ)

- ก. แม่บ้าน
- ข. แม่ครัว
- ค. คนใช้
- ง. คนสวน
- จ. คนเก็บกวาด

(2) **ถามการตีความ** เป็นการถามความสามารถในการโยงความสัมพันธ์ของรายละเอียดต่างๆ ของเรื่องราว เพื่อนำมาอธิบาย เรียบเรียง บันทึกลงในแง่มุมใหม่ ทั้งนี้จะต้องอาศัยการค้นหาเปรียบเทียบทั้งรายละเอียดและสิ่งที่เป็นเงื่อนไขต่างๆ เพื่อแปลความหมาย แล้วนำสิ่งที่แปลความได้นั้นมาเปรียบเทียบพิจารณาต่ออีกขั้นหนึ่ง การถามให้ตีความมักจะถามเกี่ยวกับ

- ดีความเรื่อง
- ดีความข้อเท็จจริง

ตัวอย่างคำถามแบบ (2)

ทำไมต้นไม้ที่ขึ้นในป่าใหญ่ๆ จึงมีลำต้นสูงชะลูด?

- ก. เพื่อให้ได้อากาศ
- ข. เพื่อให้ทรงตัวได้ดี
- ค. เพื่อให้ได้แสงแดด
- ง. เพื่อหาอาหารได้เร็ว
- จ. เพื่อให้พืชแข็งแรงเร็ว

ข้อใดที่แสดงว่า จำนวนทั้งหมดเป็นจำนวนคู่?

- ก. แบ่งกันได้พอดี
- ข. ทั้งสองกลุ่มมีจำนวนเท่ากัน
- ค. จัดเป็นกลุ่มๆ ได้กลุ่มละเท่าๆ กัน
- ง. จับคู่กันแล้วยังมีเหลืออีกหนึ่ง
- จ. แจกให้ทุกคนแล้วยังมีเหลืออีกหนึ่ง

(3) การขยายความ เป็นการถามความสามารถในการใช้ข้อเท็จจริงหรือ

สภาพในปัจจุบันไปพยากรณ์หรือขยายความคิด คาดคะเนข้อเท็จจริงหรือเรื่องราวต่างๆ ที่ไกลจากที่เป็นอยู่อย่างสมเหตุ มีลักษณะคล้ายกับการสร้างจินตนาการ โดยใช้ข้อเท็จจริงเป็นหลักนั่นเอง การตั้งคำถามวัดความเข้าใจในแง่การขยายความอาจจะให้เรื่องราว เหตุการณ์ หรือข้อเท็จจริงทั้งไปให้ไกล ไปข้างหน้าและข้างหลังหรือเบื้องหลัง จึงมีถามเกี่ยวกับ

- การคาดคะเน พยากรณ์แนวโน้ม ความคิด
- การขยายความแบบสมมุติ

ตัวอย่างคำถามแบบ (3)

เมืองไทยสมัยรัชกาลที่ 6 มีสภาพคล้ายสมัยใด?

- ก. พระมหาจักรพรรดิ
- ข. พระนารายณ์มหาราช
- ค. พระนเรศวรมหาราช
- ง. พระเจ้าตากสินมหาราช
- จ. พ่อขุนรามคำแหงมหาราช

การพัฒนาประเทศจะทำให้อาชีพใดของคนไทยก้าวหน้าขึ้น?

- ก. การทำไร่
- ข. การทำสวน
- ค. การค้าขาย
- ง. การทำป่าไม้
- จ. การอุตสาหกรรม

2.7.3.3 การวัดการนำไปใช้ (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

การนำไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ความเข้าใจ ที่มีในเรื่องราวข้อเท็จจริง วิธีการต่างๆ ไปใช้ในสถานการณ์จริงในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกัน การนำไปใช้จัดเป็นความสามารถขั้นสูงกว่าความจำ ความเข้าใจ โดยต้องสามารถที่จะนำความจำและความเข้าใจในสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่ไม่ว่าจะเป็นสูตร กฎ ทฤษฎี หรือรายละเอียดต่างๆ ไป ไปใช้แก้ปัญหาที่มีลักษณะผิดแผกแตกต่างจากที่เคยพบเห็นมา คำถามที่ใช้ถามความสามารถในการนำไปใช้ มักจะถามเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

- การนำหลักวิชาไปแก้ปัญหา หรือไปใช้เป็นหลักปฏิบัติ
- การนำความรู้ไปอธิบายหลักวิชา หรือยกตัวอย่าง
- การถามเหตุผลของการปฏิบัติ

ตัวอย่างคำถามแบบ 2.6.3.3

อาหารชนิดใดเหมาะสำหรับคนอ้วน?

- ก. แกงเลียง
- ข. ไก่ต้มข่า
- ค. ข้าวมันไก่
- ง. ข้าวขาหมู
- จ. ก๋วยเตี๋ยวราดหน้า

ถ้าจะชิงรางวัลให้ตั้ง ควรชิงเวลาใด?

- ก. เช้ามืด
- ข. ตอนสาย
- ค. ตอนบ่าย
- ง. ตอนเย็น
- จ. ตอนกลางคืน

2.6.3.4 การวัดการวิเคราะห์ (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

การวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกหารายละเอียด หาประเด็นของเรื่องราว เหตุการณ์ การกระทำ ความคิด ความจริงต่างๆ เพื่อนำมาพิจารณา ไตร่ตรอง เปรียบเทียบหาสาระหรือแก่นสาร หลักการ ความเกี่ยวข้อง หรือเหตุผลเหตุหรือต้นกำเนิดของสิ่งนั้นๆ ลักษณะของการวิเคราะห์ก็คือการใช้วิจารณ์เพื่อไตร่ตรองนั่นเอง คำถามประเภทนี้แบ่งเป็น 3 ชนิด คือ

1) **ถามการวิเคราะห์ความสำคัญ** เป็นคำถามที่ต้องการให้เด็กค้นหาคุณลักษณะที่เด่นชัดของเรื่องราว ความคิด การกระทำหรือเหตุการณ์ต่างๆ คำถามแบบนี้มักจะถามเกี่ยวกับ

- องค์ประกอบที่สำคัญ
- วัตถุประสงค์
- สาระสำคัญ หัวใจของเรื่อง (main idea)
- สาเหตุ ต้นกำเนิด

ตัวอย่างคำถามแบบ 1)

ข้อความที่ว่า “นกน้อยสร้างรังแต่พ่อตัว” ต้องการสอนเรื่องใด

- ก. การสร้างคน
- ข. การประมาณคน
- ค. ความมานะอดทน
- ง. การประหยัดคอออม
- จ. การรักษาเกียรติของคน

เมื่อสัตว์นำวิวัฒนาการมาเป็นสัตว์บกจะต้องพัฒนาเรื่องใดก่อน?

- ก. ประสาท
- ข. การหายใจ
- ค. การย่อยอาหาร
- ง. การเคลื่อนไหว
- จ. การหมุนเวียนของโลหิต

2) **ถามการวิเคราะห์ความสัมพันธ์** เป็นคำถามเกี่ยวกับการค้นหาความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ระหว่างคุณลักษณะต่างๆ ของเรื่อง ของเหตุการณ์ ว่าพวกพัวเกี่ยวข้องกันอย่างไร มากน้อยเพียงใด รวมทั้งผลที่เกิดจากสาเหตุต่างๆ ลักษณะคำถามมักถามเกี่ยวกับ

- ความสอดคล้องสัมพันธ์
- ความขัดแย้งกัน
- เหตุและผลที่ตามมา (cause and effect)

ตัวอย่างคำถามแบบ 2)

เมื่อเพิ่มความร้อนให้กับน้ำ จะเกิดผลเช่นไร?

- ก. ปริมาตรลดลง
- ข. ความหนาแน่นเพิ่มขึ้น
- ค. โมเลกุลขยายตัว
- ง. โมเลกุลเคลื่อนที่เร็ว
- จ. แรงยึดเหนี่ยวของโมเลกุลน้อยลง

ข้อใดขัดกับหลักของวิทยาศาสตร์?

- ก. ทำคีย์อ้อมได้ดี
- ข. ฝนตกทำให้ดินดี
- ค. สิ่งที่เกิดข้อมมีสาเหตุ
- ง. แดดจัดอากาศข้อมร้อน
- จ. การเคลื่อนที่ทำให้เกิดความเร็ว

3) การวิเคราะห์หลักการ เป็นการวัดความสามารถในการค้นหาเค้าเงื่อนหลักที่ขัดถือเทคนิค ระเบียบวิธี โครงสร้าง ของเรื่องราว ความคิด คำพูด มักจะถามในลักษณะต่อไปนี้

- ถามโครงสร้าง
- ถามหลักหรือวิธีการที่ขัดถือ

ตัวอย่างคำถามแบบ 3)

การเคลื่อนที่ของสิ่งใด ใช้หลักต่างจากชนิดอื่นๆ ?

- ก. พลุ
- ข. จรวด
- ค. เรือยนต์
- ง. เรือหางยาว
- จ. เครื่องบินใบพัด

เลขคู่ใดเป็นพวกเดียวกัน?

- ก. 5 กับ 17
- ข. 6 กับ 15
- ค. 7 กับ 15
- ง. 8 กับ 14
- จ. 9 กับ 13

2.6.3.5 การวัดการสังเคราะห์ (เยาเวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

การสังเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการรวบรวม ผสมผสานสิ่งต่างๆ เช่น สิ่งของ ข้อเท็จจริง รายละเอียด ความคิด เพื่อนำมาผลิตหรือทำให้เป็นสิ่งใหม่ หรือเพื่อหาข้อสรุป เป็นข้อยุติ การวัดความสามารถในด้านการสังเคราะห์ มีคำถามอยู่ 3 แบบ คือ

1) **ถามการสังเคราะห์ข้อความ** เป็นการวัดความสามารถในการแสดงการ สื่อสารเพื่อเสนอความคิด เรื่องราว เหตุการณ์ต่างๆ โดยอาศัยข้อความ ภาพ การพูด ลักษณะดังกล่าว ก็คือการผลิตข้อความบทประพันธ์ การเขียนภาพ การพูด การวัดความสามารถดังกล่าว นิยมใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติเป็นหลักหรือใช้ข้อสอบข้อเขียนแบบความเรียง (essay type) เพราะจะช่วยให้ การวัดเที่ยงตรงกว่าแบบอื่นๆ ลักษณะคำถามประเภทนี้มักจะเกี่ยวกับ

ตัวอย่างคำถามแบบ 1)

ข้อความต่อไปนี้

“คนเราไม่ควรมีชีวิตด้วยความหวังในเรื่องของความต้องการลาภ ยศ สรรเสริญ” มีข้อบกพร่องในเรื่องใด?

- ก. ใช้คำผิด
- ข. ใช้สำนวนผิด
- ค. ใช้ไวยากรณ์ผิด
- ง. ใช้คำฟุ่มเฟือย
- จ. ไม่เป็นประโยค

ควรจะจัดเรียงอย่างไร จึงจะเป็นข้อความที่สมบูรณ์

- A. 4-1-5-2-3
- B. 3-1-2-4-5
- C. 3-4-5-1-2
- D. 1-4-2-5-3
- E. 4-5-1-2-3

2) **ถามการสังเคราะห์แผนงาน** เป็นการวัดความสามารถในการผลิต โครงการ แผนปฏิบัติหรือการวางแผนกิจกรรมการทำงานต่างๆ ว่าจะต้องกระทำอย่างไร ต้อง เตรียมสิ่งใด มีขั้นตอนการปฏิบัติอย่างไร ต้องเตรียมแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นได้ อย่างไร ดังนั้น คำถามชนิดนี้จึงนิยมถามแบบเดียวกับการสังเคราะห์ข้อความ คือใช้วิธีให้เด็กเขียน โครงการต่างๆ ออกมา หรือใช้วิธีบรรยายถึงแผนการต่างๆ ลักษณะคำถามจึงมักถามเกี่ยวกับ

- การเสนอแผนการ
- การวางแผนกิจกรรม

- ขั้นตอนการปฏิบัติ และปัญหาที่อาจมีรวมทั้งวิธีแก้ไข

ตัวอย่างคำถามแบบ 2)

วิธีใดที่ควรใช้ตรวจสอบว่าตาชั่งอันหนึ่ง ให้น้ำหนักได้ตรงตามความเป็นจริง?

- ก. ชั่งหลายๆ ครั้ง
- ข. ชั่งหลายๆ คน
- ค. เติบน้ำหนักกับอันอื่น
- ง. ตรวจสอบศูนย์ของตาชั่ง
- จ. นำเหล็กที่หนัก 1 กิโลกรัมไปชั่ง

การทดลองเพื่อหาความหนาแน่นของน้ำแข็งควรระวังเรื่องใดเป็นพิเศษ?

- ก. น้ำหนักของน้ำแข็ง
- ข. อุณหภูมิของน้ำแข็ง
- ค. ปริมาตรของน้ำแข็ง
- ง. ความบริสุทธิ์ของน้ำแข็ง
- จ. โพรงอากาศในก้อนน้ำแข็ง

3) การถามการสังเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นคำถามที่วัดความสามารถในการเก็บรวบรวมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำมาเปลี่ยนแปลง ปรับปรุง ตรวจสอบ หาข้อยุติหรือลงสรุป โดยการเชื่อมโยงรายละเอียดเหล่านั้น ลักษณะดังกล่าวคือความสามารถในการริเริ่มสร้างสรรค์นั่นเอง คำถามที่นิยมใช้กันมักจะเป็น ดังนี้

- นำรายละเอียดมาตั้งสมมุติฐานใหม่
- เชื่อมโยงความสัมพันธ์
- หาข้อสรุปหรือข้อยุติที่เหมาะสม

ตัวอย่างคำถามแบบ 3)

- จงวาดภาพประกอบข้อความที่ว่า “วันพระชาวพุทธควรงดการดื่มเหล้า”
 - จงแต่งโคลงกระทู้ “รักดีห้ามจ้ว รักชั่วห้ามเสา”
 - จงสรุปผลการทดลองที่นักเรียนได้จากการปฏิบัติทดลอง
 - จงให้เหตุผลหรืออภิปรายว่าสมมุติฐานที่ตั้งขึ้นนั้นบกพร่องอย่างไร
- จากการทดลองปรากฏว่า $A + 2 = B - 1$ ดังนั้นสรุปได้ว่า

- ก. A เท่ากับ B
- ข. $A + 1$ เท่ากับ B

- ค. A มากกว่า B
- ง. A น้อยกว่า B
- จ. A และ B เป็นอัตราส่วนกัน

ข้อใดไม่สามารถทดลองให้เห็นได้ทั้งๆ ที่เป็นความจริงทางทฤษฎี

- ก. โลกมีแรงดึงดูด
- ข. ในอากาศมีความชื้น
- ค. ความร้อนเป็นพลังงาน
- ง. อากาศมีแรงต้านทาน
- จ. โมเลกุลประกอบด้วยอะตอม

2.6.3.6 การวัดการประเมินค่า (เขาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179-213)

การประเมินค่า เป็นการวินิจฉัย ตีราคา เรื่องราว ความคิด การกระทำ เหตุการณ์ต่างๆ โดยการสรุปเป็นคุณค่าว่า ดี - เลว เหมาะ - ไม่เหมาะ อย่างมีหลักเกณฑ์ ดังนั้นคำถามที่วัดการประเมินค่าจึงเป็นคำถามที่ให้เกิดพิจารณาตัดสินสิ่งต่างๆ เช่น บทประพันธ์ ผลงาน ความคิดเห็น ตลอดจนเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่าเหมาะสมหรือดีเลวหรือไม่ เพราะเหตุใด โดยสามารถใช้คำถามได้ 2 แบบ คือ

1) การประเมินค่าโดยอาศัยข้อเท็จจริงภายใน เป็นคำถามที่ให้ประเมินสิ่งต่างๆ โดยใช้ข้อเท็จจริง รายละเอียด หลักการ หรือทฤษฎีต่างๆ เป็นเกณฑ์ในการตัดสินพิจารณานั้นคือบรรดาเกณฑ์ที่นำมาใช้ตัดสินหรือประเมินนั้น เป็นเรื่องราวหรือความจริงตามเนื้อหาและหลักวิชาที่ปรากฏอยู่จริงการถามจึงมักจะให้ตัดสินหรือประเมินเกี่ยวกับ

- ความถูกต้องเหมาะสมของเรื่อง
- ประสิทธิภาพของวิธีการ
- คุณค่าของผลงาน
- ความสมเหตุสมผลของเรื่อง วิธีการ ความคิด

ตัวอย่างคำถามแบบ 1)

จากเรื่องรามเกียรติ์ พิกเอกเป็นคนดีหรือไม่?

- ก. ดี เพราะซื่อสัตย์
- ข. ดี เพราะรักความเป็นธรรม
- ค. ไม่ดี เพราะจิตใจโลเล
- ง. ไม่ดี เพราะไม่รักพวกพ้อง

จ. ไม่ดี เพราะทรยศต่อบ้านเมือง
การติดต่อกับฝรั่งต่างชาติในสมัยรัตนโกสินทร์ตอนต้นให้ประโยชน์
ต่อประเทศไทยในด้านใด?

- ก. การค้าขาย
- ข. วัฒนธรรม
- ค. การปกครอง
- ง. การเผยแพร่ชื่อเสียง
- จ. การได้รับวิทยาการใหม่ๆ

2) การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก เป็นคำถามที่ให้พิจารณาตัดสิน
สิ่งต่างๆ เช่นเดียวกับแบบ 6.10 เพียงแต่เกณฑ์ที่ใช้พิจารณาตัดสินนั้น เป็นเกณฑ์ที่ได้มาจากสิ่งอื่นๆ
นอกเหนือจากข้อเท็จจริงหรือหลักวิชา ส่วนใหญ่เป็นเกณฑ์ที่เกี่ยวกับแบบแผนทางสังคม ลัทธิการ
ปกครอง ค่านิยม คุณธรรมต่างๆ ที่เป็นบรรทัดฐานของคนส่วนรวม คำถามประเภทนี้จึงมักให้
ประเมินค่าเกี่ยวกับ

- ลักษณะโดยสรุปรวม
- การเปรียบเทียบความเหมาะสม ลักษณะเด่นและด้อย
- การตัดสินตามมาตรฐาน

ตัวอย่างคำถามแบบ 2)

การรักษาและถ่ายทอดวัฒนธรรม มีความจำเป็นหรือไม่?

- ก. จำเป็น เพราะเป็นการรักษาเอกลักษณ์ของชาติ
- ข. จำเป็น เพราะทำให้เกิดความเข้าใจอันดีต่อกัน
- ค. ไม่จำเป็น เพราะวัฒนธรรมบางชนิดล้าสมัย
- ง. ไม่จำเป็น เพราะวัฒนธรรมขัดกับการพัฒนา
- จ. ไม่จำเป็น เพราะความสำคัญของชาติอยู่ที่เศรษฐกิจ

ถ้ายึดหลักประชาธิปไตยการเลือกคู่ของนางรจนาเป็นความผิด
หรือไม่?

- ก. ผิด เพราะไม่ฟังความเห็นคนอื่น
- ข. ผิด เพราะมีเสรีภาพเกินขอบเขต
- ค. ผิด เพราะแสดงให้เห็นถึงความเสมอภาค
- ง. ไม่ผิด เพราะแสดงให้เห็นถึงความเสมอภาค
- จ. ไม่ผิด เพราะทำตามเสรีภาพของตน

สรุป

การวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นการตรวจสอบระดับความรู้ ความสามารถของผู้เรียนอันเป็นผลมาจากการสอนฝึกฝน ของผู้สอน จึงเป็นการวัดผลการเรียนที่จะตอบคำถามให้ได้ว่าเด็กเรียนมาแต่ารู้เท่าไร การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบ ภาควิปฏิบัติและข้อสอบผลสัมฤทธิ์การวัดความเสมอภาคด้านนี้ ต้องคำนึงถึงเนื้อหา (content) และพฤติกรรม (behavior) ของผู้เรียนควบคู่กันไป โดยต้องคำนึงถึงความเที่ยงตรงของข้อสอบเป็นสำคัญ โดยเฉพาะอย่างยิ่งข้อสอบที่ใช้ต้องสามารถวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ต่างๆ คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ได้อย่างแท้จริง

2.6.4 วัตถุประสงค์การศึกษาหลักสูตร

1. วัตถุประสงค์ (ยาวดี วิบูลย์ศรี. 2539: 179 – 213)

1.1 วัตถุประสงค์ทั่วไปเป็นจุดประสงค์ที่มีความหมายกว้างไม่เจาะจงเฉพาะเจาะจง ตัวอย่างเช่น

ก. เพื่อให้ผู้เรียนมีความตระหนักในสิทธิและหน้าที่ของการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย

ข. เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในการอนุรักษ์ธรรมชาติ

1.2 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม หมายถึง วัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน ซึ่งกล่าวถึงพฤติกรรมที่นักเรียนสามารถแสดงออกมาให้เห็นอย่างเด่นชัดโดยสังเกตได้หรือวัดได้ กล่าวอีกนัยหนึ่งก็คือ เป็นจุดประสงค์ของการสอนที่กำหนดไว้ว่า หลังจากการเรียนการสอนแล้ว ครูต้องการให้นักเรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์อย่างไร และจะต้องทำได้มากน้อยเพียงใด จึงจะถือว่าการเรียนการสอนนั้นได้บรรลุเป้าหมายตามที่ต้องการ ฉะนั้นคำจำกัดความของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม อาจกล่าวโดยสรุปได้ว่า คือ ข้อความที่บ่งถึงพฤติกรรมของผู้เรียน ที่ต้องแสดงออกให้สังเกตได้หรือวัดได้ ภายใต้เงื่อนไขหรือสถานการณ์ที่จะทำให้เกิดพฤติกรรมนั้น ๆ รวมทั้งมีเกณฑ์ในการวัดอันเป็นที่ยอมรับว่า ผู้เรียนได้สัมฤทธิ์ผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้

การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนเพื่อการสร้างข้อสอบนั้นควรพิจารณาถึงปัจจัยสำคัญ 2 ประการคือ

ประการแรก เนื้อหาวิชาที่มีความสัมพันธ์กับวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนหรือมีความสัมพันธ์กับคำถามของข้อสอบที่จะสร้าง โดยเนื้อหาวิชานั้น ๆ จะต้องสามารถแยกแยะออกเป็น นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ และการขยายความ ฯลฯ เป็นต้น

ประการที่สอง ระดับสติปัญญาของนักเรียนที่ต้องใช้เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ในการตอบคำถามของข้อกระทงที่จะสร้าง โดยพิจารณาตามแนวความคิดของบลูมและคณะที่ได้กล่าวไว้ว่า สมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้นสามารถที่จะจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้จากสิ่งที่ย่างไปหาสิ่งที่ยากได้ดังนี้

ขั้นที่ 1: ความรู้ การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้น เป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราวหรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

ขั้นที่ 2: ความเข้าใจ การวัดระดับความเข้าใจนั้น จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้อะไรมาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่าง ๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น

ขั้นที่ 3: การนำไปใช้ การวัดระดับการนำไปใช้นั้น มีลักษณะคล้ายกันกับการวัดในระดับความเข้าใจ ตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ ๆ แต่ก็ไม่เหมือนกับระดับความเข้าใจตรงที่ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะใช้อะไรมาแก้ปัญหาได้

ขั้นที่ 4: การวิเคราะห์ ข้อกระทงที่วัดในระดับการวิเคราะห์ ต้องการให้ นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้

ก. ซึ่ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลในเรื่องราวต่าง ๆ

ข. ซึ่ให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่าง ๆ

ขั้นที่ 5: การสังเคราะห์ ข้อสอบที่วัดในระดับการสังเคราะห์ ต้องการให้ นักเรียนสามารถเอาหน่วยความรู้ย่อย ๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่ เพื่อให้เกิดเป็นโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้ จะต้องมีสามารถในการมองเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง หลายแง่หลายมุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่า มีความสามารถในการสังเคราะห์

ขั้นที่ 6: การประเมินผล ข้อกระทงที่วัดในระดับการประเมินผล ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิต และวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายหนึ่ง โดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้น ๆ

2. การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะสอบ เนื่องจากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ควรจะระบุเนื้อหาที่จะสอบตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงต้องมีโครงเรื่องครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่จะทำการทดสอบ เพื่อประกอบความเข้าใจในเรื่องนี้ จะขอยกตัวอย่างโครงเรื่องเกี่ยวกับหัวข้อต่างๆ ของหน่วยการเรียนรู้เรื่องการเงินและการธนาคาร ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิชาเศรษฐศาสตร์เช่นกันดังต่อไปนี้

โครงเรื่องเกี่ยวกับการเงินและการธนาคาร

- ก. รูปแบบและหน้าที่ของเงิน
 - 1. ประเภทของเงิน
 - 2. ประโยชน์ต่าง ๆ ของเงิน
- ข. การดำเนินงานของธนาคาร
 - 1. การบริการของธนาคารพาณิชย์
 - 2. สถาบันการเงินอื่น ๆ
 - 3. ธนาคารกลางในการจัดการเกี่ยวกับปริมาณของเงินตราที่หมุนเวียนในประเทศ
- ค. บทบาทของธนาคารกลาง
 - 1. ความจำเป็นในการปรับปรุงอุปทานของเงิน
 - 2. ลักษณะของธนาคารกลาง
 - 3. นโยบายควบคุมที่มีผลต่ออุปทานของเงิน
- ง. การควบคุมธนาคาร โดยรัฐ (กรณีแต่ละรัฐมีการปกครองของตนเอง เช่น สหรัฐอเมริกา)
 - 1. คณะอนุกรรมการควบคุมธนาคารแห่งรัฐ
 - 2. กฎหมายคุ้มครองผู้กู้เงิน

ข้อสังเกต การกำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาที่จะทดสอบ จะกำหนดไว้เฉพาะหัวข้อที่สำคัญๆ โดยปกติโครงเรื่องที่นิยมกัน จะมีความยาวประมาณหนึ่งหรือสองหน้าเท่านั้น

2.6.5 การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

แบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้และเป็นที่รู้จักกันดีมี 4 ประเภท คือ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540 : 72-85)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)
2. แบบเติมคำ (Completion)
3. แบบจับคู่ (Matching)
4. แบบเลือกตอบ (Multiple-Choices)

1. แบบถูก-ผิด (True-False)

แบบทดสอบแบบถูก-ผิดที่แท้ก็คือแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกนั่นเองผู้ตอบมีโอกาสเลือกตอบเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง อาจตอบว่า ใช่-ไม่ใช่, ถูก-ผิด, จริง-ไม่จริง เป็นต้น คำถามของแบบทดสอบประเภทนี้มักจะเขียนในรูปประโยคบอกเล่าธรรมดา หรืออาจเป็นรูปคำถาม

โดยมีข้อความถูกขีดฆ่าคละเคล้ากันไป ซึ่งผู้ตอบจะต้องตัดสินใจว่าข้อความนั้น ถูกต้องหรือผิดจริงหรือเท็จ ใช่หรือไม่ใช่

2. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion)

แบบทดสอบแบบเติมคำเป็นแบบทดสอบประเภทให้ตอบสั้นๆ มีขอบเขตในการตอบภาคคำถามอาจอยู่ในรูปคำถามหรือในรูปประโยคบอกเล่าที่เป็นข้อความไม่สมบูรณ์ โดยเว้นช่องว่างสำหรับให้เติมคำหรือข้อความให้ได้ความถูกต้องสมบูรณ์

3. แบบทดสอบแบบจับคู่

แบบทดสอบแบบจับคู่เป็นแบบทดสอบปรนัยประเภทกำหนดคำหรือข้อความเป็น 2 แถว แล้วให้ผู้ตอบเลือกคำหรือข้อความจากแถวหนึ่งไปใส่ในคำ หรือข้อความอีกแถวหนึ่งที่มีความสัมพันธ์หรือสอดคล้องกันแบบทดสอบประเภทนี้คล้ายกับแบบทดสอบเลือกตอบนั่นเอง แต่ตัวเลือกไม่แน่นอนตายตัว เพราะตัวเลือกจะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อเลือกตอบไปแล้ว

4. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choices)

แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นแบบทดสอบปรนัยที่นิยมใช้กันมากกว่าแบบทดสอบปรนัยแบบอื่น แบบทดสอบแบบเลือกตอบที่ดีตัวเลือกทุกตัวมีน้ำหนักพอกัน ถ้าดูเผินๆ หรือไม่มีความรู้ในข้อนั้นจริงจะเห็นว่าถูกหมด และการสอบแต่ละครั้งตัวเลือกแต่ละตัวจะมีโอกาสถูกเลือกพอๆ กัน สำหรับแบบทดสอบแบบเลือกตอบที่มีลักษณะถูกหรือผิดอย่างเด่นชัดจำให้แบบทดสอบนั้นขาดคุณค่า และขาดความเป็นปรนัยอันเป็นคุณสมบัติของข้อสอบประเภทนี้

4.1 หลักในการเขียนข้อสอบแบบประเภทเลือกตอบ

4.1.1 เขียนตัวคำถามให้อยู่ในรูปของประโยคคำถามสมบูรณ์ การถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ช่วยให้คำถามมีความหมายเฉพาะเจาะจงขึ้น ผู้สอบอ่านแล้วสามารถเข้าใจทันทีว่าผู้ถามต้องการให้ตอบในแง่ใด จะต้องพุ่งความคิดไปในทิศทางใด การเขียนแบบคือนำแบบทิ้งท้ายไว้คล้ายให้เติมคำมักทำให้คำถามไม่กระชับ เกิดคำถามในการจะมีคำตอบหลายแง่มุม บางทีผู้สอบต้องกลับไปอ่านข้อความซ้ำเพราะข้อความไม่ต่อเนื่องกัน ในกรณีที่ตัวเลือกใช้คำที่ไปรับกับคำถามพอดี จะเป็นการเสนอแนะคำตอบ หากจำเป็นที่จะต้องเขียนคือนำแบบต่อความก็ควรเขียนเป็นความที่อ่านได้ความติดต่อกันกับตัวเลือก

4.1.2 เน้นเรื่องที่ถามให้ชัดเจนและตรงจุด คำถามประเภทที่คลุมเครือ ทำให้ผู้สอบเกิดความลังเลในการตอบ ไม่ทราบว่าจะถามในแง่ใดกันแน่ คำถามที่มีลักษณะต่อความมีโอกาสทำให้คลุมเครือได้ง่าย การเขียนคือนำให้เป็นคำถามจะช่วยชี้แจงชัดเจนขึ้น

4.1.3 ใช้ภาษาให้เหมาะกับระบบผู้สอน ข้อสอบที่ดีควรให้ยากด้วยเนื้อหาของมันเอง ไม่ใช่ยากที่ภาษา ส่วนวันที่ใช้หรือการใช้คำพูดที่พลิกแพลง เพราะเราไม่ได้วัดความสามารถของ ภาษายกเว้นแต่ข้อสอบมีจุดมุ่งหมายเช่นนั้น โดยเฉพาะ การใช้ภาษายากตั้งข้อคำถามหรือตัวเลือก จะทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่จำเป็น อาจทำให้ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงและมีความเชื่อมั่นต่ำได้

การสร้างข้อสอบใด ๆ ผู้สร้างข้อสอบควรตระหนักเสมอว่าขณะนี้ตนเองกำลังสร้าง คำถามวัดใคร ระดับชั้นไหน คำศัพท์หรือภาษาที่ใช้ตั้งคำถามนั้นผู้เรียนเรียนรู้แล้วหรือยัง การใช้ ศัพท์ภาษาต่างประเทศหรือภาษาเทคนิคควรใช้ให้เหมาะสมกับวิชานั้น ๆ

4.1.4 คำถามควรสั้นและชัดเจน การเขียนคำถามแบบยาว ๆ วกไป ววนมา อาจทำให้ ข้อสอบขาดความเที่ยงตรงตามสภาพไป เพราะจะเป็นการทำการทดสอบการอ่านหนังสือเร็วแล้ว จับใจความแทนที่จะทดสอบความรู้ความเข้าใจหรือความสามารถทางวิชาการ การใช้ตัวเลือกที่มี ข้อความซ้ำ ๆ กันเป็นการทำให้ข้อสอบยาวโดยไม่จำเป็น ซึ่งควรจะตัดข้อความที่ซ้ำกันนั้นออกเลย ถ้าทำได้

4.1.5 พยายามหลีกเลี่ยงการใช้คำถามปฏิเสธหรือปฏิเสธซ้อน การใช้คำถามปฏิเสธทำให้ ผู้สอบต้องคิดย้อนโดยไม่จำเป็น อาจทำให้เกิดการเข้าใจผิดได้ง่าย แต่ถ้ามีความจำเป็น จะต้องใช้จริง ๆ ก็ควรขีดเส้นใต้คำที่ปฏิเสธหรือพิมพ์ด้วยตัวเอนหรือตัวหนาให้ต่างจากข้อความทั่ว ๆ ไป เพื่อให้เห็นชัดขึ้นหรือใช้ความหมายเชิงปฏิเสธแทน

4.1.6 ใช้ตัวเลือกปลายเปิดให้เหมาะสม ตัวเลือกปลายเปิดได้แก่ คำประเภท “ถูกทุก ข้อ” “ไม่มีข้อใดถูก” “ยังสรุปแน่นอนไม่ได้” การใช้ตัวเลือกแบบนี้อาจเนื่องมาจากผู้ออกข้อสอบไม่ สามารถหาตัวลวงที่เหมาะสมได้ หรือคิดว่าอาจเป็นตัวถูกหรือตัวลวงที่ดี

การใช้ตัวลวงปลายเปิดด้วยเหตุผลที่ผู้ออกข้อสอบไม่สามารถหาตัวลวงหรือตัวถูกได้ นั้น มักทำให้ข้อคำถามนั้นด้อยคุณภาพเพราะเป็นการแนะนำคำตอบด้วยตัวเลือกนั้น

ข้อสอบที่เหมาะสมจะใช้ตัวเลือกปลายเปิดควรเป็นคำถามที่เกี่ยวกับเรื่องราวหรือ เหตุการณ์ที่ยังหาข้อสรุปไม่ได้ หรือที่ยังเป็นปัญหาโต้แย้งกันอยู่

ตัวเลือกปลายเปิดนอกจากจะใช้ได้ดีกับเรื่องราวที่ไม่มีข้อยุติแล้ว ยังเหมาะสมที่จะใช้ กับวิชาประเภทคำนวณอีกด้วย ตัวเลือก “ถูกทุกข้อ” จะใช้ได้ดีกับข้อที่มีคำตอบที่เป็นไปได้หลาย ข้อ เช่น การคำนวณหาค่าที่ไม่ทราบค่าของสมการหลายชั้น ตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก” สามารถใช้ลวงผู้ ที่ไม่แม่นยำในการคำนวณคำตอบนั้นๆ เมื่อหาคำตอบที่ถูกต้องไม่ได้ก็จะเอนเอียงมาตอบตัวเลือก “ไม่มีข้อถูก”

ถ้าหากจำเป็นต้องใช้ตัวเลือกปลายเปิดก็ควรใช้หลาย ๆ ข้อ จะได้ไม่เป็นการแนะนำ คำตอบและต้องจัดให้เลือกปลายเปิดนั้นเป็นทั้งตัวถูกและตัวผิดพอๆ กับตัวเลือกอื่น

4.1.7 ใช้คำถามให้กลุ่มงานสอบ ข้อสอบที่ดีไม่ควรถามด้วยความจำ มากนัก แต่จะพยายามถามให้คิดลึกซึ้งลงไป และไม่ใช้ข้อความที่พลิกแพลงจนกลายเป็นข้อสอบ ที่วัดความสามารถด้านภาษาไป

ข้อสอบที่ถามไม่คุ้มงานสอบจะไม่ให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์แก่การวัดเท่าที่ควร เช่น ข้อคำถามที่ง่ายมากจนผู้สอบทุกคนหรือเกือบทุกคนตอบถูกหมด หรือข้อที่ยากมากจนไม่มีใครตอบถูกเลย จะทำให้ไม่ทราบว่ามีใครเก่งกว่าใคร การถามเนื้อหาไม่จำเป็น ถือว่าเป็นการถามไม่คุ้มงานสอบเช่นกัน

4.1.8 ข้อเดียวต้องมีคำตอบเดียว ในการเขียนคำถาม มีบ่อย ๆ ที่ผู้ออกข้อสอบไม่ได้พิจารณาตัวเองให้ดี เมื่อเด็กทำข้อสอบจึงมักมีปัญหามีข้อถูกมากกว่า 1 ข้ออยู่บ่อย ๆ

4.1.9 เขียนตัวถูก-ผิดให้ถูกหรือผิดตามหลักวิชา การเขียนตัวถูกและตัวลวง ควรคำนึงถึงความจริงและความเป็นไปได้ตามเนื้อหานั้น ๆ ด้วย การใช้ตัวลวงโดยไม่คำนึงถึงความถูกต้องตามหลักวิชาอาจเป็นการแนะนำคำตอบให้เด่นชัดขึ้น

การเขียนตัวลวงควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการใช้ศัพท์เทคนิคที่ไม่มีในสาขาวิชานั้น
2. ตัวลวงผิดตามหลักการและข้อเท็จจริงและเนื้อหานั้น ตัวลวงที่ดีควรมีผู้เลือกตอบและผู้ที่เลือกตอบควรเป็นผู้ที่ไม่แม่นยำในเนื้อหานั้นจริง อาจเข้าใจผิด หรือเกิดการผิดพลาดในการคิดโดยไม่เจตนา โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์ ตัวลวงควรได้มาจากวิธีคำนวณที่ผิด ๆ ที่มักเกิดขึ้นกับนักเรียนซึ่งครูอาจสังเกตได้ในขณะที่ทำการสอน การใช้ตัวเลือกจากคำตอบของนักเรียนทั้งที่เป็นตัวถูกและผิด จะทำให้ข้อสอบนั้นมีคุณภาพที่สูงกว่าข้อสอบที่ได้มาจากครูสร้างขึ้นเองทั้งค่าความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่นและค่าอำนาจจำแนก นอกจากนี้ข้อสอบที่ใช้ตัวเลือกที่ได้จากคำตอบของนักเรียนยังยากกว่าข้อสอบที่ได้ตัวเลือกจากที่ครูสร้างขึ้นเองอีกด้วย

4.1.10 เขียนตัวเลือกให้เป็นอิสระจากกัน พยายามอย่าให้ตัวเลือกทั้งที่เป็นตัวถูกและตัวผิดก้ำก้ำกัน หรือมีความหมายสับสนเนื่องสัมพันธ์กัน หรือครอบคลุมตัวเลือกอื่น ๆ ซึ่งจะทำให้เหมือนกับมีตัวเลือกน้อยลง และมีคำตอบที่ถูกหลายข้อ

4.1.11 เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือก ข้อสอบที่มีคำตอบเป็นตัวเลือก เช่น วิชาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เกี่ยวกับวัน เดือน ปี หรือจำนวนต่าง ๆ ควรจัดเรียงลำดับกัน อาจเรียงจากมากไปหาน้อยหรือน้อยไปมากก็ได้ เพื่อให้ผู้สอบหาคำตอบง่ายขึ้น ไม่เกิดการสับสน

4.1.12 พยายามให้รูปภาพช่วย การใช้รูปภาพเป็นตัวสถานการณ์ หรือคำถาม หรือตัวเลือกจะช่วยคลายความเครียดให้ผู้สอบได้มาก โดยเฉพาะในชั้นเด็กตอนต้น การใช้รูปภาพนอกจากจะคลายความเครียดได้แล้วยังช่วยให้เด็กเข้าใจคำถามง่ายขึ้น และยังช่วยทำให้ข้อสอบน่าสนใจยิ่งขึ้น ข้อสำคัญรูปภาพที่ใช้ควรเขียนให้ชัดเจน สวยงาม น่าดู และถูกต้อง ไม่ทำให้ผู้สอบ

มองแล้วเข้าใจผิดได้ ในระดับสูง รูปภาพที่ใช้ในข้อสอบอาจเป็นตาราง แผนที่ หรือแผนภูมิใด ๆ ก็ได้เป็นการพิกสาขาคำตอบด้วย

4.1.13 หลีกเลี่ยงคำถามที่แนะคำตอบ คำถามที่ใช้ตัวเลือกที่มีแง่ให้เด็กสามารถตัดตัวลวงออกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิด หรือชี้้นำให้เด็กเลือกตอบได้ง่ายขึ้น ถือว่าเป็นคำถามที่ชี้แนะคำตอบ คำถามที่มีลักษณะแนะคำตอบมีดังนี้

- 1.) ตัวคำตอบใช้คำที่ซ้ำกับคำถาม หรือใช้คำที่เกี่ยวข้องกัน
- 2.) ออกคำถามที่ซ้ำกัน ได้แก่การถามสิ่งเดียวกัน แต่ใช้ถ้อยคำต่างกัน ซึ่งผู้สอบอาจค้นพบคำตอบจากข้ออื่น ๆ ในข้อสอบฉบับเดียวกันได้
- 3.) ตัวถูก ตัวผิด ยาวไม่สม่ำเสมอ ตัวถูกสั้นหรือยาวกว่าตัวอื่น ๆ ก็เป็นข้อสะกดใจให้ผู้ตอบสังเกตเห็นความแตกต่างได้ ผู้ออกข้อสอบควรแต่งตัวเลือกให้มีความยาวพอ ๆ กัน แต่ถ้ายาวพอ ๆ กัน ไม่ได้ก็ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับความสั้นยาว
- 4.) คำตอบที่ใช้คำศัพท์ หรือภาษาที่แปลกกว่าตัวอื่น ๆ การใช้ภาษาที่แปลกสะกดตกว่าตัวเลือกอื่น ๆ จะเป็นการชี้แนะคำตอบประการหนึ่ง ดังนั้นควรใช้ภาษาประเภทเดียวกันทุกตัวเลือก
- 5.) คำตอบ หรือตัวลวง ถูกหรือผิดเด่นชัดเกินไป ถ้าตัวถูกกับตัวลวงแตกต่างกันมากจนสะกดตา เด็กอาจตอบถูกได้โดยไม่ต้องใช้ความคิดมากนัก หรืออาจใช้วิธีหาคำตอบโดยตัดตัวเลือกที่เห็นว่าผิดแน่ ๆ ออกทีละตัวจนได้คำตอบ
- 6.) คำถามกับตัวลวงไม่รับกัน นั่นคือคำถามกับตัวลวงไม่สอดคล้องกัน นอกจากตัวถูกเท่านั้นที่มีถ้อยคำรับกัน ซึ่งมีสาเหตุจากการใช้คำถามแบบต่อความ แล้วตัดข้อความตอนท้ายเป็น ตัวถูก ส่วนตัวลวงนั้นไม่ได้คำนึงถึงข้อความที่เป็นตอนนำของข้อความนั้น จึงทำให้ผู้สอบสามารถเดาคำตอบได้โดยการอ่านต่อข้อความกัน ถ้าข้อใดข้อความต่อกันได้ก็ชี้แจงว่าเป็นข้อถูก
- 7.) ใช้คำขยายไม่ถูกที่ การใช้คำขยายประเภท “เท่านั้น” “ทั้งหมด” “ทุกที่” “เสมอ” “แน่นอน” กับตัวลวงจะทำให้เห็นว่าผิดเด่นชัดขึ้น ส่วนคำขยายประเภท “บางที่” “โดยมาก” “โดยทั่วไป” ฯลฯ นั้น อาจใช้ได้กับทั้งตัวถูกและตัวลวง ถ้าหากใช้คำประเภทนี้ควรใช้กับทุกตัวเลือกจึงจะดี แต่ถ้าเลี่ยงไม่ใช้คำเหล่านี้ได้ก็จะดี
- 8.) ถามเรื่องที่เด็กคล่องปาก เช่น การถามคำพังเพย สุภาษิต คติพจน์ หรือคำเตือนใจ ซึ่งเป็นข้อความที่เด็กคล่องปากอยู่แล้ว มักมีลักษณะช่วยแนะคำตอบในตัว
- 9.) คำตอบไม่กระจาย ข้อสอบที่มีข้อถูกซ้ำ ๆ ที่ หรือหมุนเวียนกันอย่างไร้ระบบจะทำให้ ผู้สอบเดาได้ง่ายขึ้น วิธีเรียงตัวเลือกตามลำดับสั้นยาวของข้อความ การเรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวถูก ก็จะเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้คำตอบไม่ซ้ำหรือการเรียงตัวเลือกอย่างไร้ระบบ

2.6.6 ลักษณะของข้อสอบที่ดี

ลักษณะของข้อสอบที่ดีมี 10 ข้อ ดังนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540: 91-92)

1. มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบที่สามารถวัดเนื้อหาที่ต้องการวัดได้ครบถ้วนและวัดได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัด
2. เชื่อมั่นได้ (Reliability) แบบทดสอบที่เชื่อมั่นได้ หากนำมาใช้สอบวัดกับกลุ่มเดิมในเวลาใกล้เคียงกันผลจากการวัดจะเหมือนเดิมหรือใกล้เคียงกับเดิมจะเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก
3. แบบปรนัย (Objectivity) หมายถึงคำถามที่มีความชัดเจน 3 ประการคือคำถามอ่านแล้วเข้าใจตรงกัน ใครตรวจก็ให้คะแนนตรงกัน และแปลความหมายของคะแนนได้ตรงกัน
4. มีความยากง่ายพอเหมาะ (Difficulty) หมายถึงข้อสอบที่ไม่ยาก หรือง่ายเกินไป ข้อสอบที่มีคนตอบถูกมากแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ง่าย ข้อที่มีคนตอบถูกน้อยแสดงว่าเป็นข้อสอบที่ยาก ค่าความยากง่ายของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า p ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่ดีมีค่า p อยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ซึ่งหมายถึงข้อสอบที่ไม่ยากเกินไป และไม่ง่ายเกินไป แต่มีความยากง่ายอยู่ระหว่างค่อนข้างยาก ปานกลาง และค่อนข้างง่าย
5. จำแนกได้ (Discrimination) หมายถึงข้อสอบที่สามารถแบ่งแยกผู้สอบออกเป็นคนเก่ง และคนอ่อนได้ถูกต้อง ข้อสอบที่จำแนกได้ คนเก่งจะตอบข้อนั้นถูก ส่วนคนอ่อนจะตอบข้อนั้นผิด ถ้าข้อใดคนเก่งตอบผิด แต่คนอ่อนตอบถูก แสดงว่าข้อนั้นจำแนกกลับ แต่ถ้าทั้งคนเก่ง และอ่อนตอบถูก หรือผิดพอ ๆ กัน แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นจำแนกไม่ได้ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบแทนได้ด้วยค่า r ค่า r มีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง +1.00 ข้อสอบที่มีค่า r บวก หมายความว่าจำแนกได้โดยคนเก่งตอบถูกมากกว่าคนอ่อน ข้อที่มี r เป็นเครื่องหมายลบ แสดงว่าจำแนกกลับ เพราะคนเก่งตอบถูกน้อยกว่าคนอ่อน ข้อที่มีค่าเป็นศูนย์ หรือค่าใกล้เคียงศูนย์ (ค่า r อยู่ระหว่าง -.19 ถึง +.19) แสดงว่าจำแนกไม่ได้ เนื่องจากคนเก่งกับคนอ่อนตอบถูกพอ ๆ กัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่า r อยู่ระหว่าง .20 ถึง 1.00
6. มีประสิทธิภาพ (Efficiency) คือข้อสอบที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับการสอบได้ถูกต้องที่สุด เชื่อถือได้มาก โดยใช้วิธีการที่สะดวก รวดเร็ว คล่องแคล่ว แต่เสียเวลาน้อย ลงทุนน้อย และใช้แรงงานน้อย
7. มีความยุติธรรม (Fair) คือไม่เปิดโอกาสให้มีการได้เปรียบ เสียเปรียบกันระหว่างผู้สอบด้วยกัน
8. ถามลึก (Searching) หมายถึงข้อสอบที่ดีต้องถามให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการคิดค้นก่อนที่จะตอบ
9. ชั่วๆ (Exemplary) หมายถึงข้อสอบที่มีลักษณะท้าทายให้ผู้สอบอยากคิดอยากตอบ และทำข้อสอบด้วยความเต็มใจ

10. คำถามจำเพาะเจาะจง (Definite) หมายถึงไม่ถามกว้างเกินไปหรือถามคลุมเครือให้คิดได้หลายแง่ หลายมุม

2.6.7 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นิตยารัตน์ คงนาลึก (2546) ได้เขียนขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทั่วไปมีลำดับขั้นตอนของการสร้างดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
2. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน
3. กำหนดเนื้อหา
4. ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร
5. กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม
6. เขียนข้อสอบ
7. ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข
8. จัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการทดสอบ

ในการสร้างแบบทดสอบต้องกำหนดให้ชัดเจนว่า ต้องการนำผลการวัดไปใช้ประเมินแบบอิงกลุ่มหรืออิงเกณฑ์ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงกลุ่ม มีจุดมุ่งหมายเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาต่าง ๆ ตามที่หลักสูตรกำหนด และจะใช้เมื่อสิ้นสุดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการสอนหรือแต่ละบทหรือแต่ละเรื่องหรือในรายวิชานั้น ๆ แล้วหรือประเมินผลสรุปตอนปลายภาคเรียนหรือปลายปี เพื่อการสรุปและตัดสินผลการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าอยู่ในระดับใดหรืออยู่ในลำดับที่เท่าไร หรืออาจนำผลการวัดไปใช้เพื่อการสอบคัดเลือกบุคคลเข้าศึกษาต่อหรือทำงาน ซึ่งผลที่ได้จากการวัดและแปลความหมายโดยเปรียบเทียบกับกลุ่มผู้สอบด้วยกัน สำหรับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ มีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบความรู้พื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการเรียนในรายวิชานั้น ๆ หรือเพื่อตรวจสอบความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่า เป็นผู้รอบรู้หรือไม่รอบรู้ในเนื้อหาแต่ละเรื่องนั้นๆ โดยนำผลการวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้ เพื่อการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนและการจัดการสอนซ่อมเสริม ซึ่งจะใช้การวัดผลแบบอิงเกณฑ์ในระหว่างที่มีการเรียนการสอน โดยวัดผลสัมฤทธิ์หลังจากที่จบในแต่ละจุดประสงค์ของบทเรียนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละหน่วย โดยนำผลการวัดไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนเป็นสำคัญ

2. การกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอน

การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน เป็นการกำหนดกรอบว่าต้องการให้ผู้เรียนสามารถแสดงพฤติกรรมอะไรบ้าง ในสถานการณ์ใด และมีเกณฑ์ในการตัดสินอย่างไรที่ยอมรับว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ นั้น ๆ ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอนต้องแปลงคุณลักษณะที่ต้องการวัดให้เป็นพฤติกรรมที่วัดได้หรือที่เรียกว่าจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย ก็ต้องกำหนดให้ชัดเจนลงไปว่าต้องการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใดใน 6 ชั้น ได้แก่ ชั้นความรู้ความจำ ความเข้าใจ นำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ครูผู้ทำหน้าที่วิเคราะห์จุดประสงค์ต้องพิจารณาและตัดสินว่าในวิชานั้น ๆ จะวัดพฤติกรรมใดบ้าง มีกี่พฤติกรรม แต่ละพฤติกรรมสามารถวัดหรือสังเกตได้โดยวิธีใด อย่างไร ดังตัวอย่างในตารางที่ 4 ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่า เครื่องมือที่เหมาะสมที่สุดในการวัดด้านพุทธิพิสัย คือแบบทดสอบ ดังนั้นในการออกข้อสอบ จึงต้องวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์นั้น ๆ ถ้าเป็นการวัดผลแบบอิงกลุ่ม เป็นการนำผลการวัดไปใช้เพื่อสรุปหรือตัดสินผลการเรียนหรือเพื่อการคัดเลือกผู้เรียนนั้น จะวัดเฉพาะจุดประสงค์ที่สำคัญเท่านั้น หรือวัดให้ครอบคลุมจุดประสงค์ทั้งรายวิชาหรือจุดหมายปลายทางของรายวิชา และระดับของพฤติกรรมที่วัดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นที่สูงกว่าชั้นความรู้ ความเข้าใจ ส่วนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ จะวัดให้ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดขึ้นในแต่ละหน่วยการสอน แต่ละบทหรือแต่ละเรื่องนั้น ๆ และระดับของพฤติกรรมที่วัดมักเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นต่ำ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และนำไปใช้

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าถ้าเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มเน้นการกำหนดจุดประสงค์ที่มีลักษณะเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และเขียนข้อสอบให้สอดคล้องและครอบคลุมกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์นั้น การเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดเพียงอย่างเดียว ไม่สามารถบรรยายความสามารถของผู้เรียนได้ชัดเจนว่า เป็นผู้ที่มีความรอบรู้ครอบคลุมเนื้อหาหรือไม่ ดังนั้นการวัดในแต่ละจุดประสงค์จึงต้องมีการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาที่ชัดเจน จึงจะสามารถแปลความหมายของคะแนนที่ได้จากการวัดได้

3. การกำหนดเนื้อหา

นอกจากจะมีการกำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอนในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว ในแต่ละรายวิชาที่สอนต้องมีการกำหนดรายละเอียดของเนื้อหาที่จะสอนให้ชัดเจน ทั้งเนื้อหาที่เป็นประเด็นใหญ่และประเด็นย่อย การแยกแยะเนื้อหาในรายวิชานั้น ๆ ออกเป็นบท ๆ หรือหน่วยการสอนย่อย หรือเนื้อหาย่อย ๆ เป็นหมวดหมู่ แล้วเรียงลำดับการสอน

ว่าจะสอนเนื้อหาใดก่อนหลัง ตามความสัมพันธ์ของเนื้อหา นั้น ๆ เนื้อหาประเภทเดียวกันหรือไม่ สำคัญมากนักอาจนำมารวมเป็นข้อเดียวกันได้ ดังตัวอย่างที่ 2 ในส่วนของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม จะเน้นเฉพาะจุดประสงค์การเรียนรู้ที่สำคัญ ๆ ดังนั้น การกำหนดเนื้อหาก็คงต้องให้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้ครอบคลุมรายละเอียดของเนื้อหาที่สำคัญ ๆ ของรายวิชานั้น ๆ หรือบทนั้น ๆ หรือหน่วย นั้น ๆ สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ การนิยามหรือกำหนดขอบเขตของเนื้อหาเป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมาก ซึ่งต้องกำหนดไว้อย่างชัดเจน เนื้อหาที่มีความเฉพาะเจาะจงครอบคลุมพฤติกรรมหรือสิ่งที่กำหนดไว้ในจุดประสงค์ของการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้สร้างข้อสอบสามารถเขียนข้อสอบได้สอดคล้องกับเนื้อหาที่กำหนดและพฤติกรรมที่ต้องการวัด และเพื่อประโยชน์ในการตีความหมายของคะแนน ดังนั้นการกำหนดขอบเขตของเนื้อหาและพฤติกรรมที่จะนำไปใช้เป็นกรอบในการสร้างข้อสอบทั้งแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์จึงต้องมีความชัดเจน เพื่อประโยชน์สำหรับการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรต่อไป

4. การทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางวิเคราะห์เนื้อหา

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร (Table of Specifications) มีลักษณะเป็นตาราง 2 ทาง ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาวิชา ที่ต้องการจะวัดหรือต้องการทดสอบ โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

4.1 บรรจุนี้อากลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรในแนวนอนทางด้านซ้ายมือ ส่วนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัด นำมาบรรจุลงในตารางตามแนวดิ่ง

4.2 จัดอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การจัดอันดับความสำคัญของเนื้อหา ควรพิจารณาจากปริมาณเนื้อหาและระยะเวลาหรือจำนวนคาบที่ใช้ในการสอนในแต่ละเรื่องหรือแต่ละบทหรือแต่ละหน่วยการสอน การกำหนดอันดับความสำคัญของพฤติกรรมที่วัดทำนองเดียวกันคือพิจารณาจากจำนวนจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละด้านที่ต้องการวัด

4.3 กำหนดน้ำหนักของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดน้ำหนักในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดควรพิจารณา ให้สอดคล้องกับอันดับความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดนั้น ๆ การกำหนดน้ำหนักของเนื้อหาสามารถคิดได้จากร้อยละของเวลาที่ใช้ในการสอนในแต่ละเนื้อหา ตัวอย่างดังแสดงในตารางที่ 2

สำหรับการกำหนดน้ำหนักอาจทำเป็นตารางร้อย หรือ ตารางพัน โดยกำหนดผลรวมของน้ำหนัก มีค่าเท่ากับ 100 หรือ 1000 ตามลำดับ เพื่อให้มีความสะดวกต่อการนำไปใช้กำหนดสัดส่วนของข้อคำถามหรือนำไปคิดจำนวนข้อสอบในเนื้อหาบ่อย ๆ นั้น ๆ

4.4 กำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละเซลล์ ในการทำตารางวิเคราะห์หลักสูตรครูผู้สอน อาจทำเป็นคณะหรือกลุ่ม เนื่องจาก มีผู้สอนหลายคนจึงต้องร่วมกันพิจารณาแต่ละคน วิธีการทำได้โดยให้ผู้สอนแต่ละคนกำหนดน้ำหนักความสำคัญของเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยให้น้ำหนักความสำคัญแต่ละช่องมีค่าเป็น 10 แล้วรวมน้ำหนักความสำคัญนั้นในช่องรวม แล้วจัดลำดับความสำคัญโดยให้เนื้อหาที่มีผลรวมสูงสุดมีความสำคัญเป็นอันดับ 1 เนื้อหาที่มีผลรวมต่ำสุดมีความสำคัญ เป็นลำดับสุดท้าย หลังจากนั้นนำตารางเดี่ยวของแต่ละคนมาทำเป็นตารางรวม

4. การกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม

ดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นใดได้บ้าง เช่น ข้อสอบแบบถูกผิดเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงแบบจับคู่ เหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำ เกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความเข้าใจเกี่ยวกับหลักการแบบเติมคำเหมาะสำหรับวัดความรู้ความจำเกี่ยวกับศัพท์นิยามความสามารถในการแก้ปัญหาแบบเลือกตอบวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ได้ทุกระดับพฤติกรรม และแบบอัตนัยเหมาะสำหรับวัดแนวคิด การเรียบเรียงแนวคิดในเชิงสร้างสรรค์ ดังนั้นการกำหนดรูปแบบของข้อคำถาม จึงต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งวัดว่าข้อสอบแต่ละชนิดหรือข้อสอบแต่ละประเภทเหมาะสำหรับวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นใด ผู้ออกข้อสอบต้องมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของข้อสอบแต่ละประเภท รวมไปถึงข้อดีและข้อจำกัดของข้อสอบแต่ละประเภทเป็นอย่างดี

เกณฑ์ในการพิจารณาว่าจะใช้รูปแบบคำถามใด มีดังนี้

5.1 จุดประสงค์การเรียนรู้การสอน ต้องพิจารณาว่าต้องการวัดพฤติกรรมชั้นใดหรือลักษณะใดบ้าง เช่น ความรู้ ความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์หรือการแก้ปัญหา เป็นต้น

5.2 ทักษะความสามารถของผู้ออกข้อสอบมีมากน้อยเพียงใด ซึ่งควรออกข้อสอบตามรูปแบบที่ตนถนัดเพื่อให้ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพ

5.3 วัยของผู้เรียน ถ้าเป็นผู้เรียนชั้นเด็กเล็กไม่ควรออกข้อสอบอัตนัย

5.4 เวลาในการออกข้อสอบที่ผู้ออกข้อสอบมี มีมากพอหรือไม่

5.5 จำนวนผู้เข้าสอบ หากจำนวนมาก ข้อสอบปรนัยย่อมมีความเหมาะสมกว่า

โดยทั่วไปการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ควรเลือกข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ เนื่องจากสามารถวัดพฤติกรรมได้ทุกระดับ และรูปแบบของข้อสอบสามารถใช้กับคนจำนวนมากได้ การตรวจให้คะแนนมีความเป็นปรนัย และสามารถตรวจสอบคุณภาพได้ทั้งในแง่ของความยากง่ายและอำนาจจำแนก สำหรับรูปแบบของข้อสอบที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ สามารถทำได้หลายรูปแบบ เนื่องจากส่วนใหญ่มักวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ชั้นต่ำ ดังนั้นประเด็นสำคัญของการ

วัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ คือให้สอดคล้องกับระดับของพฤติกรรมที่ต้องการวัดและเนื้อหาที่กำหนด

5. การเขียนข้อสอบ

การเขียนข้อสอบสำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มและแบบอิงเกณฑ์ ต้องให้ตรงตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ได้กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพิจารณาถึงเทคนิคในการเขียนข้อสอบแต่ละประเภทด้วย สำหรับการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่มนั้น ประเด็นที่ควรพิจารณาอีกประเด็นหนึ่งในการเขียนข้อสอบคือ ความยากง่ายของข้อสอบ ซึ่งต้องยากง่ายปานกลาง ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ไม่เช่นนั้นแล้วจะทำให้คะแนนการสอบของผู้เรียนไม่กระจาย ส่งผลให้ข้อสอบไม่สามารถจำแนกผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเก่ง กลุ่มอ่อนได้ ตามแนวคิดของการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงกลุ่ม ส่วนการวัดผลสัมฤทธิ์แบบอิงเกณฑ์ ประเด็นสำคัญไม่ได้อยู่ที่ความยากง่ายและอำนาจจำแนกของข้อสอบ สิ่งสำคัญอยู่ที่ข้อสอบที่เขียนขึ้นนั้นสอดคล้องกับระดับพฤติกรรมในจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งถ้าหากการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพแล้ว ผู้เรียนสามารถตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง

6. การตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไข

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้ เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ควรทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพทั้งรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดีหรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับเป็นขั้นตอนต่อไป ซึ่งมีความแตกต่างกันในบางประเด็นเฉพาะสำหรับแบบทดสอบอิงเกณฑ์และอิงกลุ่ม สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อและการตรวจสอบทั้งฉบับจะได้กล่าวในรายละเอียดต่อไป

7. การจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ และจัดทำคู่มือการนำไปใช้

หลังจากที่แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ผ่านขั้นตอนการสร้างและการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น มีการปรับปรุงแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับได้แล้ว ต้องมีการจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ มีการจัดทำคู่มือการนำแบบทดสอบไปใช้ ซึ่งต้องประกอบด้วยคำชี้แจงที่ชัดเจน พร้อมทั้งบรรยายถึงคุณลักษณะของข้อสอบ มีการจัดเก็บอย่างเป็นระบบเพื่อความสะดวกต่อการนำไปใช้ หรือการนำมาสร้างเป็นเครื่องมือที่มีความเป็นมาตรฐานต่อไป

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบที่ได้กล่าวมาแล้ว จะเห็นได้ว่าผู้สร้างข้อสอบต้องมีการเตรียมการวางแผนดำเนินการล่วงหน้า เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่มีคุณภาพตามหลักเกณฑ์ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี

จะเห็นได้ว่า การวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย หรือการวัดความรู้ความสามารถทางสมอง วิธีการที่เหมาะสมและใช้มากที่สุดคือ การทดสอบโดยมีแบบทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่เน้นพุทธิพิสัย ที่เป็นผลมาจากการเรียนการสอนหรือการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งมีหลายชนิดขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่ง ที่เป็นที่รู้จักกันแพร่หลายและใช้มากที่สุดคือแบบทดสอบปรนัยและแบบทดสอบอัตนัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบที่มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นการพิจารณาเลือกใช้แบบทดสอบชนิดใด ควรพิจารณาถึงจุดประสงค์หรือคุณลักษณะที่ต้องการวัด รวมทั้งข้อดีข้อจำกัดของแบบทดสอบแต่ละชนิดก่อนเลือกใช้ด้วย เพื่อให้ได้ผลการวัดที่มีประสิทธิภาพสูงสุด และไม่ว่าจะเป็นแบบทดสอบรูปแบบใดก็ตาม ในกระบวนการสร้างต้องสร้างให้ถูกต้องตามขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพซึ่งขั้นตอนสำคัญของการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ได้แก่ กำหนดจุดมุ่งหมายการทดสอบ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนการสอน กำหนดเนื้อหา ทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ลงมือเขียนข้อสอบ ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบและปรับปรุงแก้ไขและจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์พร้อมจัดทำคู่มือการนำไปใช้ (<http://medcai.psu.ac.th/hot/cai2.htm>)

2.6.8 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

แบบทดสอบที่ดี ต้องผ่านขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานที่ยอมรับได้ โดยมีข้อมูลยืนยันที่เชื่อถือได้เพื่อให้ได้ผลการวัดที่ถูกต้องเชื่อถือได้ หากพบว่าแบบทดสอบมีคุณภาพไม่ดีก็ควรทำการปรับปรุงแก้ไข ซึ่งการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบถ้าผลการตรวจคุณภาพไม่ดีก็ควรทำการปรับปรุงแก้ไข การตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบต้องตรวจสอบคุณภาพรายข้อและทั้งฉบับ โดยทำการตรวจสอบคุณภาพรายข้อ หากพบว่าคุณภาพรายข้อดี หรือเหมาะสมแล้ว จึงทำการตรวจสอบคุณภาพทั้งฉบับต่อไป สำหรับวิธีการตรวจสอบคุณภาพในแต่ละประเด็น ทั้งการตรวจสอบรายข้อ และการตรวจสอบทั้งฉบับ มีดังนี้

การพิจารณาความตรงตามเนื้อหา โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 3 ท่านเป็นผู้พิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดให้คะแนนเท่ากับ +1 ถ้าไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์กำหนดคะแนนเท่ากับ -1 และ ถ้าไม่แน่ใจให้คะแนนเท่ากับ 0 นำผลคำนวณที่ได้ไปหาความสอดคล้อง (IOC) ข้อที่มีความสอดคล้องเท่ากับ +0.5 ขึ้นไปนำไปใช้ได้ แต่ถ้าน้อยกว่า +0.5 จะตัดออกไป เมื่อผู้เชี่ยวชาญได้พิจารณาลงในแบบประเมินแล้ว นำค่าดังกล่าวมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรหาความตรงตามเนื้อหา (ชาติรี เกิดธรรม, 2544: 104)

$$\text{สูตร} \quad IOC = \frac{\sum X}{N} \quad (2.5)$$

เมื่อ IOC = ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
 $\sum X$ = ผลรวมความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N = จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

เกณฑ์ของดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

การหาค่าความยากง่าย เป็นการหาคุณภาพทางด้านความยากง่าย(p) ที่เหมาะ กล่าวคือ ผู้เรียน สามารถทำถูกร้อยละ 50 หรือ คิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.5 หรือมีค่า $P=0.5$ การทำข้อสอบให้มีค่า ความยากง่ายพอเหมาะ โดยที่คำถามที่จะใช้ได้จะต้องมีค่า P อยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 การคำนวณใช้ สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$\text{สูตร} \quad p = \frac{R}{N} \quad (2.6)$$

เมื่อ P = แทนระดับความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
 R = จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
 N = จำนวนคนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

กำหนดเกณฑ์ความยากง่ายหรือกำหนดค่า $p = .20 - .80$ และขอบเขตค่า p มีดังนี้

0.80 – 1.00	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้้ง่ายเกินไป
0.60 – 0.79	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ค่อนข้างง่าย
0.40 – 0.59	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากง่ายปานกลางพอดี
0.20 – 0.39	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากพอดี
0.00 – 0.19	แสดงว่าข้อสอบข้อนี้ยากเกินไป

การหาค่าอำนาจจำแนก ข้อคำถามใดในเครื่องมือวัดมีอำนาจจำแนกดี หมายถึง ข้อคำถาม นั้นสามารถแบ่งนักเรียน หรือ กลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน หรือ กลุ่มที่มีความรู้สึกล้อยตามกับกลุ่มที่มีความรู้สึกไม่ล้อยตามได้เด่นชัด วิธีการคือ นำแบบทดสอบไป ทดสอบกับกลุ่มตัวอย่างแล้วตรวจให้คะแนน จากนั้นเรียงจากคะแนนมากไปคะแนนน้อย แล้ว นำมาตัดกลุ่มคะแนน ซึ่งนิยมแบ่งกลุ่มคะแนนสูงครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน และ กลุ่มคะแนนต่ำ ครึ่งหนึ่งของจำนวนผู้เรียน การคำนวณใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538: 210)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}} \quad (2.7)$$

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป

เมื่อ $D =$ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบรายข้อ

$R_u =$ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มเก่ง

$R_L =$ จำนวนผู้ที่ตอบถูกในข้อนั้นในกลุ่มอ่อน

$N =$ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $D = .20$ ขึ้นไป และ ขอบเขตค่า D มีดังนี้
 0.40 ขึ้นไป หมายถึงเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีมาก

$0.30 - 0.39$ ขึ้นไป หมายถึงเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกดีพอควร

$0.20 - 0.29$ ขึ้นไป หมายถึงเป็นข้อสอบที่มีอำนาจจำแนกพอใช้

$0.00 - 0.19$ ขึ้นไป หมายถึงเป็นข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกน้อยใช้ไม่ได้

การหาค่าความเชื่อมั่น ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ หมายถึง ความคงเส้นคงวาของผลการวัด การนำแบบทดสอบไปทดสอบ ไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่างไม่ว่ากี่ครั้งก็ยังคงได้คะแนนเท่าเดิม การหาค่าความเชื่อมั่นโดยวิธีของ คูเคอร์ - ริชาร์ดสัน แบบทดสอบจะต้องมีลักษณะที่วัดองค์ประกอบร่วมกัน และ คะแนนแต่ละข้อต้องอยู่ในลักษณะที่ทำถูกได้ 1 คะแนน ทำผิดได้ 0 คะแนนเท่านั้น สูตรที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นมีอยู่ 2 สูตร คือ สูตร KR-20 กับ KR-21(ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2538: 198)

$$\text{สูตร KR-20 } r_{ii} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\} \quad (2.8)$$

เมื่อ $r_{ii} =$ ความเชื่อมั่น

$N =$ จำนวนข้อสอบ

$P =$ สัดส่วนของผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
 (จำนวนคนถูก / จำนวนคนทั้งหมด)

$q =$ สัดส่วนของผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ $(1 - p)$

$S_t^2 =$ ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

กำหนดเกณฑ์อำนาจจำแนก หรือ กำหนดค่า $r_{ii} = .75$ และ ขอบเขตค่า r_{ii} มีดังนี้

- +1.00 แสดงว่า มีค่าความเชื่อมั่นสูงสุด คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามนี้เชื่อถือได้
- 0.00 หรือ ใกล้เคียงกับ 0.00 แสดงว่า แบบทดสอบนี้ไม่มีความเชื่อมั่น
- 1.00 แสดงว่า แบบทดสอบฉบับนี้มีค่าความเชื่อมั่นต่ำ

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.7.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องภายในประเทศ

ประชา ดวงเพิ่มทรัพย์ (2540:บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่อง การสร้างและทดลองใช้หนังสืออ่านประกอบการศึกษา เรื่อง “สิ่งแวดล้อมในกรุงเทพฯ” สำหรับนักเรียนตาบอด ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อหาคุณภาพของหนังสือที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนตาบอดชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพฯ เป็นกลุ่มทดลอง และนักเรียนตาบอดชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนการศึกษาคนตาบอดขอนแก่น เป็นกลุ่มควบคุม ผลของการวิจัยพบว่าผู้ทรงคุณวุฒิได้ประเมินค่าของหนังสืออ่านประกอบการศึกษา เรื่อง “สิ่งแวดล้อมในกรุงเทพฯ” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อการทดลองอยู่ในเกณฑ์เห็นด้วยอย่างยิ่งและเห็นด้วย นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้หนังสืออ่านประกอบการศึกษา เรื่อง “สิ่งแวดล้อมในกรุงเทพฯ” และมีความรู้มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 มีความพึงพอใจในการอ่านหนังสืออ่านประกอบการศึกษา ซึ่งพิมพ์ด้วยอักษรเบรลล์ เรื่อง “สิ่งแวดล้อมในกรุงเทพฯ” ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพดีเพียงพอที่จะนำไปใช้เป็นหนังสืออ่านประกอบการศึกษา สำหรับนักเรียนตาบอด ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รัชนาท ศรีละมณตรี (2542:บทคัดย่อ) ทำการวิจัยเรื่องการผลิตหนังสืออ่านประกอบสำหรับคนตาบอดเรื่อง รูปเลขาคณิต การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อพัฒนาหนังสืออ่านประกอบสำหรับคนตาบอด และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนตาบอดที่เรียนด้วยหนังสืออ่านประกอบ สำหรับคนตาบอด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนตาบอดขอนแก่น จำนวน 36 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ผลการวิจัยพบว่าหนังสืออ่านประกอบสำหรับคนตาบอด เรื่อง รูปเลขาคณิต ระดับชั้นเตรียมความพร้อมมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 86.35/85.27 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1

สุพจน์ เกรือหงษ์ (2531 : บทคัดย่อ) การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำ โดยใช้ภาพนูนประกอบการฟังเสียงจากหนังสือเสียงและการฟังเสียงจากหนังสือเสียง ของนักเรียนตาบอดชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และความคงทนในการจำของนักเรียนตาบอดที่เรียนโดยการสัมผัสภาพนูนประกอบการฟังเสียงจากหนังสือเสียง และนักเรียนตาบอดที่เรียนโดยการฟังเสียงจากหนังสือ

เสียงเพียงอย่างเดียว แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำของนักเรียนตาบอดที่เรียนโดยการสัมผัสภาพนูนประกอบการฟังเสียงจากหนังสือเสียง มีคะแนนเกาะกลุ่มกันมากกว่านักเรียนตาบอดที่เรียนโดยการฟังเสียงจากหนังสือเสียงเพียงอย่างเดียว

เอมอร ตั้งจิตมณีศักดิ์ (2534 : บทคัดย่อ) สภาพการศึกษาปัญหาความต้องการทางการศึกษาและการฝึกอาชีพของนักเรียนตาบอด : ศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียนคนตาบอดภาคเหนือ จังหวัดเชียงใหม่ การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาสภาพการศึกษา ปัญหาความต้องการศึกษาด้านวิชาสามัญ การศึกษาอาชีพของนักเรียนตาบอด และศึกษาความต้องการและทัศนคติของผู้ปกครองเกี่ยวกับวิชาสามัญ และการฝึกอาชีพของนักเรียนตาบอด

สินีภรณ์ อ่อนดี (2536 : บทคัดย่อ) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตาบอดชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนจากแบบเรียนที่มีและไม่มีภาพประกอบ การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตาบอดชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนจบจากบทเรียนที่มีและไม่มีภาพประกอบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนสอนคนตาบอดกรุงเทพและโรงเรียนคนตาบอดภาคเหนือ ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนปีที่ 1 ปีการศึกษา 2536 จำนวน 26 คน เครื่องมือในการทดลองครั้งนี้เป็นแบบเรียนเบรลล์ที่มีภาพประกอบ นูนต่ำและไม่มีภาพประกอบ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ นักเรียนตาบอดที่เรียนจากแบบเรียนเบรลล์ที่มีภาพประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนตาบอดที่เรียนจากแบบเรียนเบรลล์ที่ไม่มีภาพประกอบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2.7.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่างประเทศ

Gale and others (1999 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเรื่องการให้บริการห้องสมุด RVIB สำหรับคนตาบอด ในประเทศออสเตรเลีย โดยสรุปเกี่ยวกับการบริการที่จะอำนวยความสะดวกให้คนตาบอดมี 4 ประการ คือ (1) ห้องสมุดมีหนังสือเสียงและหนังสืออักษรเบรลล์ (2) มีผู้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการค้นหาเอกสารอ้างอิงและงานวิจัย (3) การบริการสนับสนุนบุคคลทุกระดับและให้บริการข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น (4) บริการบันทึกเสียง

Bate and others (2001 : Abstract) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ออนไลน์สำหรับคนตาบอด เพื่อพัฒนาทักษะและเทคนิคของคนตาบอดให้สามารถประกอบอาชีพ ด้วยเครื่องมือที่เรียกว่า TruVision

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยและพัฒนา (Research&Development) สื่อที่ผลิตด้วยวิธีภาพนูนเพื่อการเรียนรู้ สำหรับคนตาบอด เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ครั้งนี้ผู้วิจัยมีวิธีการดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล
- 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับมัธยม ชั้น ม.4 ของ โรงเรียน สอนคนตาบอด และโครงการการเรียนร่วม ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และนักเรียนศูนย์ พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี จำนวน 50 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) จำนวน 20 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.2.1 ลักษณะของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดเรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ผู้วิจัย แบ่งออกได้เป็น 3 ส่วน คือ

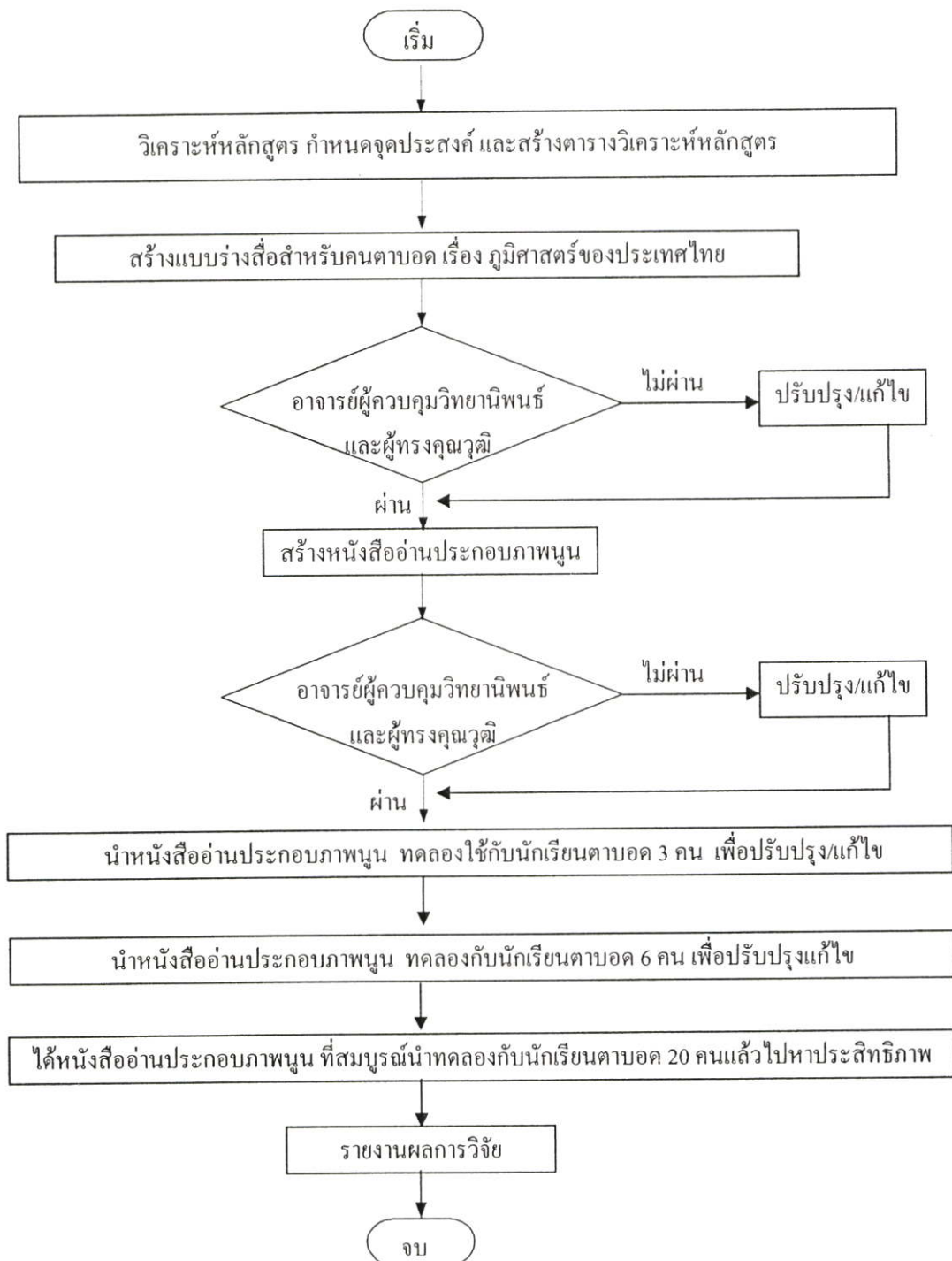
1. สื่อสำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินสื่อเพื่อการเรียนรู้โดยผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.3.1 การพัฒนาสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

ในการพัฒนาสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างบทเรียนดังมีรายละเอียดดังนี้

1. ศึกษาเนื้อหาเรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย เพื่อนำมาวิเคราะห์และกำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. สร้างแบบร่างสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทยโดยใช้วัสดุที่มีความอ่อนตัวและทนต่อความร้อนที่สูงกว่าเบรลล์ เช่น สังกะสีเป็นแผ่นรองสำหรับการติดเชือก เชือกเป็นวัสดุเพื่อสร้างขอบของแผนที่ประเทศไทยและแนวทิวเขาซึ่งใช้เชือกที่มีขนาดที่ใหญ่กว่า และเส้นลวดจะเป็นวัสดุที่แสดงถึงแม่น้ำ
3. นำเสนออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบร่างสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนซึ่งผู้วิจัยจะได้นำมาแก้ไขให้สมบูรณ์ต่อไป
4. สร้างสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยนำแบบร่างสื่อที่ได้รับการตรวจแก้ไขแล้ว มาสร้างสื่อเพื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยใช้หลักการพัฒนาสื่อ ISD Generic Model ของ Seels and Glasgow (1998)
5. นำสื่อสำหรับคนนักเรียนบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต 3 ท่าน และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ที่สุด
6. นำเนื้อหาและสื่อที่ผ่านการตรวจจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักเรียนตาบอดที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกนักเรียนตาบอดที่มีระดับผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
7. หลังจากทำการทดลองใช้ครั้งที่ 1 แล้ว นำสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนตาบอดที่ยังไม่เคยผ่านการเรียนวิชานี้ จำนวน 6 คน โดยคัดเลือกนักเรียนตาบอดที่มีระดับผลการเรียนในระดับเก่ง ปานกลาง และอ่อน ระดับละ 2 คน ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรม สัมภาษณ์ และบันทึกส่วนที่ต้องการแก้ไข เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
8. นำสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่ปรับปรุงแก้ไขหลังการทดลองใช้ครั้งที่ 2 แล้ว ไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการวิเคราะห์ผลการเรียนที่ได้



ภาพที่ 3.1 แสดงลำดับขั้นตอนในการสร้างหนังสืออ่านประกอบภาพนูน เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

3.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบทางพุทธิพิสัยเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ระหว่างเรียนและหลังการเรียนจากสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามลำดับขั้นต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาเนื้อหารายวิชา

3.3.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน แล้วนำไปสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ โดยให้มีคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว ให้คำถามสอดคล้องและครอบคลุมเนื้อหาในบทเรียน ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.3.2.3 ทดสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาตรวจสอบเสร็จแล้วนำมาแก้ไขและปรับปรุง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ของคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

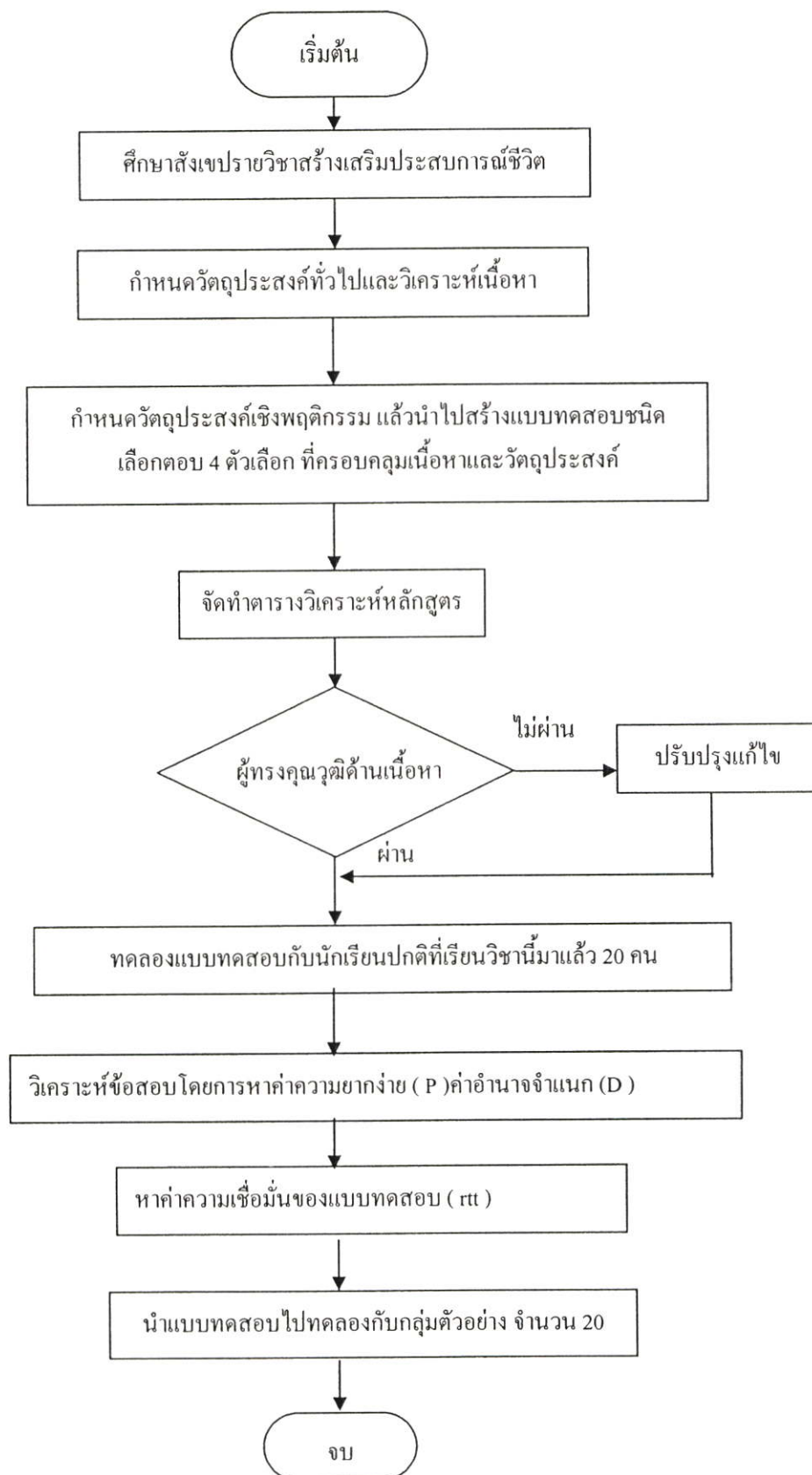
- +1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1 คะแนน สำหรับข้อคำถามที่ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

บันทึกผลการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิในแต่ละข้อแล้วนำไปหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งจะต้องมีค่าตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

3.3.2.4 เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบที่สร้างเสร็จ โดยนำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักเรียนตาบอด ที่เคยเรียนวิชานี้แล้ว จำนวน 20 คน โดยทำการวิเคราะห์ดังนี้

1. หาค่าความยากง่าย (Difficulty) การเลือกแบบทดสอบมาใช้ ควรเป็นแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่าย มีค่าเท่ากับ 0.20 – 0.80 (เกณฑ์ที่ยอมรับ) ค่าที่ได้ 0.20 – 0.75
2. ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) คือ ค่าที่สามารถจำแนกบุคคลออกเป็น 2 กลุ่มที่ต่างกัน เช่น กลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อน มีค่าตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (เกณฑ์ที่ยอมรับ) ค่าที่ได้ 0.20 – 0.50
3. ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) คือ สามารถวัดได้สม่ำเสมอคงเส้นคงวา ไม่เปลี่ยนแปลงไปเปลี่ยนมาไม่ว่าจะกี่หน เมื่อไร ที่ไหน (ในกรณีสิ่งที่วัดคงที่) โดยวิเคราะห์ด้วยวิธีของ Kuder Recharadson (KR-20) อยู่ระหว่าง 0.75 ขึ้นไป
4. ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ซึ่งมีความเที่ยงตรงและความเชื่อมั่นตามเกณฑ์ที่กำหนด

3.3.2.5 จากการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการนำไปหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ (P) และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ (D) แล้ว ได้นำแบบทดสอบที่สามารถใช้ได้ จำนวน 80 ข้อ



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของบทเรียน

3.3.3 การสร้างแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการพัฒนาแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด โดยแบ่งเป็นการประเมินทางด้านเนื้อหาและการประเมินทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อซึ่งมีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.3.1 กำหนดจุดประสงค์และหัวข้อของแบบประเมิน

สร้างแบบประเมินสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาและแบบประเมินสำหรับผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ซึ่งมีเกณฑ์การให้ 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง คุณภาพของสื่อสำหรับคนตาบอด อยู่ในระดับ ดีมาก
- 4 หมายถึง คุณภาพของสื่อสำหรับคนตาบอด อยู่ในระดับ ดี
- 3 หมายถึง คุณภาพของสื่อสำหรับคนตาบอด อยู่ในระดับ ปานกลาง
- 2 หมายถึง คุณภาพของสื่อสำหรับคนตาบอด อยู่ในระดับ น้อย
- 1 หมายถึง คุณภาพของสื่อสำหรับคนตาบอดอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

โดยมีเกณฑ์การแปลความหมายของการแสดงความคิดเห็นจากผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งจะนำคะแนนที่ได้จากแบบประเมินสื่อมาคำนวณหาคะแนนเฉลี่ยเพื่อทำการประเมิน ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 เกณฑ์การตีความหมายของการแสดงความคิดเห็น

ค่าระดับคะแนน	ระดับคุณภาพของสื่อสำหรับคนตาบอด
4.50 – 5.00	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดีมาก
3.50 – 4.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ดี
2.50 – 3.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ ปานกลาง
1.50 – 2.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อย
1.00 – 1.49	คุณภาพของบทเรียนอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

ในการประเมินนั้นจะต้องได้เกณฑ์ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ตั้งแต่ 3.50 ทุกรายการขึ้นไป จึงถือว่าผ่านเกณฑ์การประเมินจากผู้ทรงคุณวุฒิ

3.3.3.2 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เสนอต่ออาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแก้ไข

3.3.3.3 แก้ไขปรับปรุง

3.3.3.4 นำแบบประเมินประสิทธิภาพของสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด ที่ได้ปรับปรุงแล้วให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิต ทำการประเมิน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้นำสื่อสำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่สร้างขึ้นให้นักเรียนศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี ที่เรียนรายวิชานี้ทดลองเรียน โดยดำเนินการทดลองเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

3.4.1 นำหนังสือขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือที่ออกโดย งานบัณฑิตศึกษาคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ไปดำเนินการติดต่อเพื่อขอความอนุเคราะห์และขอความร่วมมือ จากศูนย์เทคโนโลยีการศึกษาเพื่อคนตาบอด ปากเกร็ด นนทบุรี และศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

3.4.2 นำสื่อการสอนมาทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยอธิบายถึงสื่อการสอนและส่วนประกอบของสื่อการสอน

3.4.2.2 ผู้วิจัยแนะนำการใช้สื่อภาพนูนสำหรับคนตาบอด

3.4.2.3 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ก่อนจะเรียนด้วยสื่อการสอน

3.4.2.4 หลังจากเรียนจบในแต่ละตอนให้นักเรียนทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

3.4.2.5 หลังจากทำแบบทดสอบระหว่างเรียนเสร็จแล้วให้ตรวจคำตอบจากเฉลย

3.4.2.6 หลังจากเรียนจบทุกตอนแล้วให้ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test)

3.4.2.7 นำผลจากการดำเนินการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

3.5.1 หาประสิทธิภาพของชุดการสอน ตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80:80

3.5.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจากแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อการสอนโดยใช้สูตร t-test (dependent sample)

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.6.1.1 การหาความตรงตามเนื้อหา (ชาตรี เกิดธรรม. 2544 : 101)

$$\text{สูตร } IOC = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์
(index of item – objective congruence)

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ
 N คือ จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิ

3.6.1.2 การหาความยากง่าย (Difficulty) (ลิวัน สายยศ และ อังคณา สายยศ.

2538 : 210)

$$\text{สูตร } P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P คือ ความยากง่าย

R คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูก

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมด

กำหนดเกณฑ์ความยากง่าย $P = .20 - .80$

ค่าความยากง่ายที่คำนวณได้มีความหมายดังนี้

ระดับค่าความยากง่าย		ความหมาย
0.80 - 1.00	แสดงว่าข้อสอบนี้	ง่ายมาก
0.60 - 0.79	แสดงว่าข้อสอบนี้	ง่าย
0.40 - 0.59	แสดงว่าข้อสอบนี้	ปานกลาง
0.20 - 0.39	แสดงว่าข้อสอบนี้	ยาก
0.00 - 0.19	แสดงว่าข้อสอบนี้	ยากมาก

3.6.1.3. การหาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Discrimination) (ลิวัน สายยศ และ

อังคณา สายยศ. 2538 : 211)

$$\text{สูตร } D = \frac{R_u - R_L}{\frac{N}{2}}$$

เมื่อ D คือ อำนาจในการจำแนก

R_u คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มเก่ง

R_L คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบถูกในกลุ่มอ่อน

N คือ จำนวนคนที่ทำข้อสอบทั้งหมดทั้งกลุ่มเก่ง และกลุ่มอ่อน

3.6.1.4 การหาค่าความเชื่อมั่น สูตร KR 20 ของ Kuder Richardson (ถ้วน สาย

ยศ และ อังคณา สายยศ. 2538 : 198)

$$\text{สูตร } r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ r_{tt} คือ ความเชื่อมั่น

n คือ จำนวนข้อสอบ

p คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบถูกในแต่ละข้อ (จำนวนคนทำถูก / จำนวนคนทำทั้งหมด)

q คือ สัดส่วนที่คนตอบข้อสอบผิดในแต่ละข้อ (1-p)

S_t^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

3.6.2 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.2.1 การหาค่าเฉลี่ย (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

$$\text{สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ \bar{X} คือ ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

3.6.2.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ถ้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.

2538 : 79)

$$\text{สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

เมื่อ $S.D.$ คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N คือ จำนวนข้อมูล

3.6.3 สถิติที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของสื่อ

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์ และคณะ. 2520 : 136)

$$\text{สูตร } E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

- เมื่อ E_1 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของขบวนการ)
- E_2 คือ คะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ตอบถูกจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)
- $\sum X$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำแบบฝึกหัด
- $\sum F$ คือ คะแนนรวมที่ตอบถูกของผู้เรียนทุกคนที่ทำการทดสอบหลังเรียน
- A คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบระหว่างเรียน
- B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
- N คือ จำนวนผู้เรียน

สูตรในการหาประสิทธิภาพของบทเรียน

$$\text{สูตร } t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}$$

- เมื่อ D คือ เป็นความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
- n คือ เป็นจำนวนคู่

กำหนดให้ $Df = n-1$ และ $\alpha = .05$

นำค่า t ที่คำนวณได้มาเปรียบเทียบกับค่า t ในตาราง ถ้าค่ามากกว่าแสดงว่าคะแนนการทดสอบหลังเรียนแตกต่างจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามระดับที่กำหนด

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ได้วิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยคือ เพื่อพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80 : 80 และเพื่อเปรียบเทียบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน จากการเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยมีผลการวิจัยดังต่อไปนี้

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน

4.3 ผลการทดลองประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนตาบอด

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอด

4.1 ผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก มีจำนวนทั้งหมด 80 ข้อ ซึ่งผลการสร้างมีดังนี้

4.1.1 ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับเนื้อหารายวิชา สังคมศาสตร์ เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย จำนวน 100 ข้อ

4.1.2 หาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) โดยนำแบบทดสอบจำนวน 92 ข้อ ให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน พิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง โดยถ้าข้อใดสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนด ได้คะแนนเท่ากับ +1 หากไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดจะได้คะแนนเท่ากับ -1 และหากไม่แน่ใจจะได้คะแนนเท่ากับ 0 ผลการพิจารณาและตรวจสอบของผู้ทรงคุณวุฒิ ได้ข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมอยู่ในช่วงยอมรับตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป และมีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการจริงจำนวน 86 ข้อ

4.1.3 นำข้อสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้องจำนวน 86 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนตาบอดที่ผ่านการเรียน เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มาแล้วจำนวน 20 คน

4.1.3.1 หากค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ค่าความเชื่อมั่นมีค่าตั้งแต่ 0.75 ขึ้นไป คำนวณหาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ เท่ากับ 0.79

4.1.3.2 หากความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ ค่าความยากง่ายที่กำหนดไว้ในช่วง 0.20-0.80 ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบที่ได้อยู่ในช่วง 0.20-0.75

4.1.3.3 หากค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ ค่าอำนาจจำแนกที่กำหนดตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ได้อยู่ในช่วง 0.20-0.50

ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว 86 ข้อ และ โดยแสดงผลในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงผลการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

หัวข้อในการวิเคราะห์	ค่าที่กำหนดไว้	ผลที่ได้
ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ(r_{tt})	มากกว่า 0.75 ขึ้นไป	0.79
ค่าความยากง่าย (P)	0.20-0.80	0.20-0.75
ค่าอำนาจจำแนก (D)	มากกว่า 0.20 ขึ้นไป	0.20-0.50

4.1.4 คัดเลือกแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ดังกล่าว 86 ข้อ ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวนทั้งหมด 80 ข้อ มีความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

4.2 ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง

ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย จากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนตาบอด โดยให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินคุณภาพ ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ได้ผลนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของความ คิดเห็น แสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดจาก
ผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน

การประเมินประสิทธิภาพของสื่อ	คะแนนเฉลี่ย	<i>S.D</i>	ความหมาย	คะแนนเฉลี่ยรวม	ความหมาย
คะแนนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา	4.59	0.52	ดีมาก	4.62	ดีมาก
คะแนนผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิค	4.65	0.43	ดีมาก		

จากตารางที่ 4.2 แสดงผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.59 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.65 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และเมื่อนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้าน ได้ค่าเท่ากับ 4.62 แสดงว่าประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย อยู่ในระดับดีมาก

4.3 ผลการทดลองหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

การหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด ได้ดำเนินการเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.3.1 การทดลองขั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทำการทดลองกับนักเรียนตาบอดจำนวน 3 คน ได้ผลการทดสอบคือ จากการสังเกตพฤติกรรมการใช้งานสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด พบว่ามีตัวแปรแทรกซ้อนเกิดขึ้น ได้แก่ คุณภาพของสื่อไม่เหมาะสมเท่าที่ควร ทำให้นักเรียนตาบอดสัมผัสได้ไม่ค่อยชัดเจนนัก ผู้วิจัยจึงทำการปรับระดับความนูนของตัวอักษรให้มีความนูนมากขึ้น และเมื่อทำการปรับระดับความนูน นักเรียนตาบอดสามารถสัมผัสเนื้อหาได้ชัดเจนขึ้น

4.3.2 การทดลองขั้นทดสอบกลุ่มย่อย โดยทำการทดลองกับคนตาบอดจำนวน 6 คน หลังจากได้แก้ปัญหาที่เกิดจากตัวแปรแทรกซ้อนในครั้งแรกแล้ว สามารถเปรียบเทียบกับระหว่างสื่อการเรียนชนิดเก่า ซึ่งเห็นลักษณะโดยใช้กระดาษแข็งทำเป็นพื้นและใช้เชือกเป็นตัวทำให้เกิดการนูน ซึ่งการติดระหว่างกระดาษแข็งกับเชือกนั้นใช้เม็กละเอียดเป็นตัวยึด แต่สื่อที่ผู้วิจัยได้ทำขึ้นมานั้นสามารถทำการเรียนได้ทันทีเนื่องจาก เป็นภาพนูนสำเร็จรูปที่ทำจากเบลล์ลอน ทำให้สื่อการเรียนนี้มีความคลาดเคลื่อนน้อยมาก และการเรียนจะมีความเข้าใจอย่างเดียวกัน

4.3.3 การทดลองขั้นทดสอบเชิงปฏิบัติการ โดยการทดสอบกับนักเรียนตาบอดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน ได้ผลการทดลองในการหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด (E_1 : E_2) มีค่าคือ 82.62 : 81.12 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับ
คนตาบอดของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 40 คน โดยใช้ข้อสอบ จำนวน 80 ข้อ

การหาประสิทธิภาพของ บทเรียน	จำนวน ผู้เรียน	คะแนนเต็มของ แบบทดสอบ	ผลรวมคะแนนที่ ตอบถูก	ผลรวมคะแนนเป็น ร้อยละ
แบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)	20	40	459	82.62
แบบทดสอบหลังเรียน (E_2)	20	40	649	81.12

จากตารางที่ 4.3 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด จาก
การทดสอบกับนักเรียนตาบอดที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ได้ค่าประสิทธิภาพของ
กระบวนการต่อค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ($E_1 : E_2$) เท่ากับ 82.62 : 81.12 เป็นไปตามเกณฑ์ที่
กำหนดไว้ คือ 80 : 80

4.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพื่อหาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตา
บอดที่เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่สร้างขึ้น โดยดำเนินการในขั้นทดสอบเชิง
ปฏิบัติการกับนักเรียนตาบอดที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ได้ผลการทดสอบ พบว่านักเรียนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงผลในตาราง
ที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ
กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยใช้ข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	N	\bar{X}	$S.D$	t -test
แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test)	20	22.95	1.85	14.15
แบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test)	20	32.45	2.37	

มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 ($\alpha=0.05$, $df=19$, $t=1.729$)

จากตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของ
ประเทศไทย พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนเท่ากับ 22.95 คะแนน ค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลัง

เรียนเท่ากับ 32.45 คะแนน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียนเท่ากับ 1.85 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียนเท่ากับ 2.37 จากนั้นได้หาค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test (Dependent Group) ที่ $df=19$ ได้ค่าเท่ากับ 14.15 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับค่า t จากตารางที่ได้ค่าเท่ากับ 1.729 พบว่า ค่า t จากการคำนวณมีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง จึงสรุปได้ว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนกับคะแนนก่อนเรียนมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนหลังเรียนมีค่ามากกว่าคะแนนก่อนเรียน จึงสรุปผลได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน ด้วยสื่อสำหรับคนตาบอด เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยและพัฒนาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด และเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอด ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการสรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะไว้ดังนี้

- 5.1 สรุปผลการวิจัย
- 5.2 อภิปรายผลการวิจัย
- 5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอดก่อนเรียนและหลังเรียน

5.1.2 สมมติฐานของการวิจัย

1. สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตาบอดที่เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5.1.3 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่เรียน เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้น ม.4 ของโรงเรียนสอนคนตาบอด และโครงการเรียนร่วม ในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล และนักเรียนศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี จากศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด ปากเกร็ด จำนวน 50 คน แล้วทำการเลือกตัวอย่างโดยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple Random Sampling) ด้วยวิธีการจับฉลาก ได้กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย นักเรียนตาบอดที่เรียน เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย แห่งศูนย์พัฒนาสมรรถภาพคนตาบอด ปากเกร็ด จำนวน 20 คน

5.1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

5.1.4.1 สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยจัดทำเป็นหนังสือภาพนูน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือส่วนที่เป็นเนื้อหา และส่วนที่เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน จำนวน 80 ข้อ แต่ละตอนจะมีการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลาเรียนประมาณ 1 ชั่วโมง การสร้างสื่อสำหรับคนตาบอด ได้ผ่านการพิจารณาและตรวจสอบจากอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ รวมทั้งการทดสอบกับคนตาบอดที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์ก่อนนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง

5.1.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและวิเคราะห์เนื้อหา และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรมตามโครงสร้างของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์ ออกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ที่ครอบคลุมเนื้อหาตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ จำนวนทั้งหมด 100 ข้อ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทำการตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC) ได้แบบทดสอบจำนวน 92 ข้อ จากนั้นนำไปทดสอบกับนักเรียนตาบอดที่เคยเรียนเรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มาแล้วจำนวน 20 คน มีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.79 มีค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20-0.75 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50 เลือกแบบทดสอบที่ใช้ได้ จำนวน 80 ข้อ

5.1.4.3 แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อสำหรับคนตาบอด จากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาและผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ แล้วนำผลการประเมินมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยทางความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.59 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก และค่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.65 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมากเช่นเดียวกัน และเมื่อนำมาหาค่าเฉลี่ยทั้งสองด้าน ได้ค่าเท่ากับ 4.62 แสดงว่าสื่อสำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

5.1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.5.1 ติดต่องานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อออกหนังสือสำคัญทางราชการสำหรับใช้ในงานวิจัย ประกอบด้วย หนังสือขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาจำนวน 3 ท่าน ทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อจำนวน 3 ท่าน หนังสือขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัยในสถานศึกษา และหนังสือขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

5.1.5.2 ดำเนินการหาประสิทธิภาพสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยการประเมินประสิทธิภาพจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา และด้านเทคนิคการผลิตสื่อ นำผลที่ได้จากการประเมินไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่าสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

5.1.5.3 ดำเนินการหาประสิทธิภาพของสื่อ จากการทำแบบทดสอบหาประสิทธิภาพของสื่อสำหรับคนตาบอด ($E_1 : E_2$) โดย

1. ผู้วิจัยอธิบายถึงวิธีการเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดให้นักเรียนตาบอดที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ
2. ให้นักเรียนตาบอดได้เรียน โดยใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
3. นักเรียนตาบอดทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1)
4. นักเรียนตาบอดทำแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน (E_2)
5. นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ($E_1 : E_2$) เท่ากับ 82.62 : 81.12 แสดงว่ามีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.1.5.4 ดำเนินการเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด โดย

1. ผู้วิจัยอธิบายวิธีการเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับนักเรียนตาบอดให้นักเรียนบอดที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ
2. ให้นักเรียนตาบอดได้เรียน โดยใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย
3. นักเรียนตาบอดทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) เพื่อใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน
4. นักเรียนตาบอดทำแบบทดสอบหลังจากเรียนจบบทเรียนแล้ว (Post-test) เพื่อใช้หาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
5. นำข้อมูลที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (t-test Dependent Group) ได้ค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1.6.1 การหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีการวิเคราะห์เพื่อหาค่าดังต่อไปนี้

1. การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (IOC)
2. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.79
3. การหาค่าความยากง่าย (P) ได้ค่าความยากง่ายอยู่ในช่วง 0.20-0.75
4. การหาค่าอำนาจจำแนก (D) ได้ค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.20-0.50

5.1.6.2 การหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด จากการประเมินประสิทธิภาพของผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

1. แบบประเมินประสิทธิภาพทางด้านเนื้อหา ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพเท่ากับ 4.59 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก
2. แบบประเมินประสิทธิภาพทางด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยในการประเมินคุณภาพเท่ากับ 4.65 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก
3. เมื่อนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยรวมในการประเมินประสิทธิภาพสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดทั้งสองด้าน ได้ค่าเท่ากับ 4.62 แสดงว่ามีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก

5.1.6.3 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนจากการเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด ($E_1 : E_2$) ได้ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการต่อค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ เท่ากับ 82.62 : 81.12 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.6.1.4 การเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด โดยคะแนนสอบก่อนเรียนของคนตาบอดด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เท่ากับ 22.95 คะแนนสอบหลังเรียนของคนตาบอดด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เท่ากับ 32.45 จากนั้นได้ค่าสถิติโดยใช้สูตร t-test (Dependent Group) ได้ค่า t จากการคำนวณเท่ากับ 14.15 ค่า t ที่เปิดจากตารางเท่ากับ 1.729 ซึ่งค่า t จากการคำนวณมีค่ามากกว่า แสดงว่าสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการทดลองในชั้นทดลองภาคสนาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่แตกต่างกัน และเมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนและหลังเรียน พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียนมีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียน แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.1.7 สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ สรุปได้ว่า

5.1.7.1 สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.62 : 81.12 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.1.7.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิจัยที่ได้สามารถนำมาอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

5.2.1 ประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด มีประสิทธิภาพของกระบวนการเท่ากับ 82.62 และประสิทธิภาพของผลลัพธ์เท่ากับ 81.12 กล่าวคือ เมื่อนักเรียนตาบอด เรียนรู้จากสื่อดังกล่าวแล้วทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) ได้คะแนนมากกว่าคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80 : 80 แสดงว่าสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพทางการเรียน โดยใช้หลักการพัฒนาสื่อตามขั้นตอนการออกแบบระบบการสอนของ ADDIE Model เป็นหลักในการดำเนินการ และขั้นตอนการวิจัยและพัฒนาทางการศึกษา (สุพิทย์ กาญจนพันธุ์, 2545) คือในขั้นตอนการพัฒนาสื่อการสอนกับนักเรียนตาบอดแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และทำการทดลองกับกลุ่มย่อย จำนวน 3-6 คน ทั้งนี้เพื่อเป็นการตรวจสอบสื่อการสอนในเชิงคุณภาพ โดยใช้วิธีการสังเกตและสัมภาษณ์ในขณะที่ดำเนินการทดลอง แล้วนำมาปรับปรุงสื่อการสอนให้มีคุณภาพที่ดีก่อนนำไปใช้จริง ในส่วนของเนื้อหาวิชาได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา การพัฒนาสื่ออักษรเบลล์ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ร่วม ผลการประเมินประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสองด้าน พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.59 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อเท่ากับ 4.65 แสดงว่าอยู่ในระดับดี และเมื่อนำมาหาค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งสองด้าน ได้ค่าเท่ากับ 4.62 แสดงว่าประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย อยู่ในระดับดีมาก

5.2.2 การเปรียบเทียบเพื่อหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดที่ได้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ได้ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนการเรียน เท่ากับ 22.95 และค่าคะแนนเฉลี่ยหลังการเรียน เท่ากับ 32.45 ซึ่งค่าคะแนนเฉลี่ยดังกล่าวมีความแตกต่างกันอย่าง

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่านักเรียนตาบอดที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง มีความรู้เพิ่มมากขึ้น หลังจากได้เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทยเนื่องจาก สื่อที่ผู้วิจัยสร้างเป็นการนำสื่ออักษรเบรลล์มาประกอบการเรียนรู้ เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย ซึ่งทำให้นักเรียนตาบอดสามารถจินตนาการได้เร็วยิ่งขึ้น ทั้งได้รับความเข้าใจที่จะช่วยสร้างความคิดรวบยอดจากประสบการณ์การเรียนการสอน ได้ดียิ่งขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สินีภรณ์ อ่อนดี (2536) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนตาบอดที่เรียนจากแบบเรียนที่มีและไม่มีภาพประกอบ นักเรียนตาบอดที่เรียนจากแบบเรียนเบรลล์ที่มีภาพประกอบมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนตาบอดที่เรียนจากแบบเรียนเบรลล์ที่ไม่มีภาพประกอบ กล่าวคือ ในการผลิตสื่อการเรียนการสอนสำหรับคนตาบอด ควรคำนึงถึงการทำให้เกิดการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมดที่เขาเหลืออยู่ให้เป็นประโยชน์มากที่สุด เช่น ประสาทสัมผัสทางกาย และประสาทสัมผัสความรู้สึกระหว่างสภาพแวดล้อม ความรู้สึกทางขนาดและปริมาณ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุพจน์ เครือหงส์ (2531) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ และความคงทนในการจำ โดยใช้ภาพนูนประกอบการฟังเสียงจากหนังสือเสียง พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้และความคงทนในการจำของนักเรียนตาบอดที่เรียนโดยการสัมผัสภาพนูนประกอบการฟังเสียงจากหนังสือเสียง มีคะแนนเกาะกลุ่มกันมากกว่านักเรียนตาบอดที่เรียนโดยการฟังเสียงจากหนังสือเสียงเพียงอย่างเดียว ซึ่งสรุปได้ว่าคนตาบอดจะเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพนั้น ต้องอาศัยการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสที่เหลืออยู่ร่วมกัน ทำให้นักเรียนตาบอดสามารถเรียนรู้ได้มากกว่าการฟังเสียงเพียงอย่างเดียว

5.3 ข้อเสนอแนะในการวิจัย

5.3.1 ข้อเสนอแนะทั่วไป

5.3.1.1 จากการทดลองพบว่า ควรจัดสถานที่ให้เป็นสัดส่วนและมีความสงบ เพื่อให้ผู้เรียนมีสมาธิในการเรียนและทำแบบฝึกหัด ซึ่งแวดล้อมทั่วไปจะมีสภาวะเสียงมาก อาจทำให้นักเรียนตาบอดขาดสมาธิในการเรียน

5.3.1.2 การผลิตสื่อภาพนูน ควรปรับความนูนของตัวอักษรหรือภาพ ให้มีขนาดความสูง สูงพอควร เพื่อให้ให้นักเรียนตาบอดสามารถอ่าน และทำแบบฝึกหัดได้ง่ายและเข้าใจได้อย่างรวดเร็ว

5.3.1.3 ในการทดลองสื่อ ควรใช้เวลาในการทดลองมากพอสมควร เนื่องจากกลุ่มตัวอย่าง สามารถรับรู้และสัมผัสได้ช้ากว่าบุคคลปกติทั่วไป

5.3.1.4 การผลิตสื่อภาพนูนและอักษรเบรลล์ ควรจัดทำให้มีความสูงของอักษรอย่างน้อย 1 มิลลิเมตร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถอ่านได้ง่ายขึ้น

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาสื่อประเภทเบรลล์ให้มีการหาวัสดุซึ่งมาทดแทนการใช้เบรลล์อ่อน เนื่องจากเบรลล์อ่อนมีราคาแพง และจำเป็นต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ และนำมาผลิตสื่อประเภทนี้ให้มากขึ้นเพื่อปฏิบัติตาม พรบ.การศึกษาฉบับปัจจุบัน

5.3.2.2 ในการวิจัยครั้งนี้ สื่อที่ใช้เป็นหนังสือภาพนูนและอักษรเบรลล์ ซึ่งเป็นสื่อการเรียนการสอนที่ต้องใช้ควบคู่กัน ระหว่างสื่ออักษรเบรลล์กับการอธิบายของผู้สอนซึ่งผู้วิจัยคาดว่าผู้ที่มาพัฒนาต่อๆ ไป จะได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการพัฒนาสื่อการสอนประเภทอักษรเบรลล์ให้สามารถตอบสนองต่อการสัมผัสได้

บรรณานุกรม

- กอบชัย พรหมมินทะโรจน์ .2522 การสัมมนาป้องกันคนตาบอดครั้งที่ 2 .กรุงเทพฯ :โรงพยาบาล
สงฆ์.
- การแพทย์. กรม. 2526 คู่มือการฝึกผู้พิการมจนชุนชุน . กรุงเทพฯ : บริษัทศรีสมบัติการพิมพ์ จำกัด.
- . 2532 คู่มือฝึกสำหรับผู้ที่มีความผิดปกติเกี่ยวกับการมองเห็น . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์โรงพยาบาล
ชุนชุนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- การศึกษาพิเศษ ,กอง. 2531 การฟื้นฟูสมรรถภาพของคนตาบอดในชุนชุนและการฝึกผู้สอนคนตาบอดใน
ท้องถิ่น. กรุงเทพฯ : มูลนิธิช่วยคนตาบอดแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ยูสคแห่ง
ประเทศไทย องค์การเฮเลน เกล้เลอ อินเตอร์เนชันแนล
- เบญจา ชลธารันนที . 2530 จะเลี้ยงลูกตาบอดได้อย่างไร. กรุงเทพฯ : โรงเรียนอาชีวคอนบอสโก
ประชา ดวงเพิ่มทรัพย์ . 2540 การสร้างและการทดลองใช้หนังสืออ่านประกอบการศึกษา ซึ่งพิมพ์ด้วย
อักษรเบลล์ เรื่องสิ่งแวดลอมในกรุงเทพฯ สำหรับนักเรียนตาบอด ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่6
วิทยานิพนธ์ ศษ.ม กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยมหิดล
- ประหยัด ภูหนองโอง . 2537 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับเด็กพิการตาบอดและกระบวนการฟื้นฟูพัฒนา.
กรุงเทพฯ : มูลนิธิธรรมมิกชนเพื่อคนตาบอดในประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, สำนักงาน. 2540 แผนพัฒนาการศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม ระยะที่ 8
พ.ศ. 2540 – 2544 ของกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ : สำนักปลัดกระทรวงศึกษาธิการ
- รำไพ สุขสวัสดิ์. 2526 สถิติการวิจัย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ศรีอนันต์
- ราชภัฏสวนดุสิต, สถาบัน. 2536 การฝึกฝนเพื่อฟื้นฟูบำบัด. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ คณะครุ
ศาสตร์อุตสาหกรรม
- เลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร, สำนักงาน. 2540 รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540.
กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาผู้แทนราษฎร
- ลำพอง บุญช่วย. 2532 การศึกษาพิเศษวิทยาลัยครูสวนดุสิต ใน 20 ปี การศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : เนติ
กุลการพิมพ์
- วิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, กอง. 2530 การใช้ทรัพยากรและต้นทุนในการ
จัดการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพฯ : กองวิจัยการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ
- ศรียา นิยมธรรม. 2532 การเรียนร่วมกับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการศึกษาพิเศษ มหาวิทยาลัยศรี
นครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
- ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา, หน่วย. 2536 การเรียนร่วมสำหรับนักเรียนตาบอดในโรงเรียนปกติ.
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา

ศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา.2523 **คู่มือการจัดการศึกษาพิเศษ.** กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรม
สามัญศึกษา

ฮอร์ดัน เจ เคิร์ก. 2528 **การศึกษาของเด็กที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น คู่มือการจัดการเรียนร่วม
สำหรับนักเรียนที่มีความบกพร่องทางการมองเห็น.** วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย

Bina, M.J. 1982 **“Morale of Teacher of the Visually Handicapped : Implications for Adminstrators,”**
Journal of Visual Impairment and Blindness. 76(982) : 342 – 398 ; April,

Bishop, V.E. 1986 **“Identifying the Component of Success in Mainstreaming,”** journal of Visual
Impairment and Blindness. 90(1037) : 939 – 946 :November,

Good, Carter V.1973 **Dictionary of Education.** NewYork : McGRaw-Hill,

Heward, W.L. 1980 and M.D. Orlansky. **Exceptional Children.** Columbus Ohio : Charles E. Merrill,

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อการสอน

ผู้ทรงคุณวุฒิในการประเมินสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดเรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย แบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาและด้านเทคนิคการผลิตสื่อ ดังมีรายนามผู้ทรงคุณวุฒิดังต่อไปนี้

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ภูษิต กิตติสารศ
ตำแหน่ง อาจารย์โรงเรียนสอนคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
2. อาจารย์พิมพ์พรรณ แยมเอี่ยม
ตำแหน่ง อาจารย์โรงเรียนสอนคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
3. อาจารย์กิตติพงษ์ เวชมนต์
ตำแหน่ง อาจารย์โรงเรียนสอนคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเทคนิคการผลิตสื่อ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ศันสนีย์ กาญจนสิงห์
ตำแหน่ง อาจารย์โรงเรียนสอนคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
2. อาจารย์อุษา กลิ่นสุคนธ์
ตำแหน่ง อาจารย์โรงเรียนสอนคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี
3. อาจารย์จักรพงษ์ ฉาวร โขติ
ตำแหน่ง อาจารย์โรงเรียนสอนคนตาบอด อ.ปากเกร็ด จ.นนทบุรี

ภาคผนวก ข.
หนังสือราชการ



ที่ ศธ 0524.04/ 4772

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๔ พฤศจิกายน ๒๕๔๙

เรื่อง ขอกความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาทดลองใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้ช่วยสอนเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสอนคนตาบอด ปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี
สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบทดสอบเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย” โดยมี รศ.อรุณพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.สุพิทย์ กาญจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม คณะครุศาสตรอุดมศึกษา จึงขอกความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายอนุวัฒน์ เกิดผล ทดลองใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้ช่วยสอนและแบบทดสอบเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้
ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)
รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา
ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02- 326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1490

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 เมษายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์จักรพงษ์ ถาวรโชติ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ นายอนุวัฒน์ เกิดผล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศท 0524.04/ 1490

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 เมษายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์อุษา กลิ่นสุคนธ์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวศึกษาและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ นายอนุวัฒน์ เกิดผล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศกษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ สท 0524.04/ 1490

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 เมษายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์สันสนีย์ กาญจนสิงห์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย
 2. แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหาเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย”

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบทดสอบและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่ามีเนื้อหาถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่าน จะช่วยให้งานวิจัยของ นายอนุวัฒน์ เกิดผล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1490

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 เมษายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์กิตติพงษ์ เวชมนต์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่า มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของ นายอนุวัฒน์ เกิดผล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1490

คณะกรรมการอุดมศึกษากรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 เมษายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์พิมพ์พรรณ แฉ่มเอี่ยม

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวะและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย”

คณะกรรมการอุดมศึกษากรรม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนดังที่แนบมาพร้อมนี้ว่า มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายอนุวัฒน์ เกิดผล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 1490

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

5 เมษายน 2548

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ภูษิต กิตติสารยศ

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อเพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีวและเทคนิคศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย”

คณะกรรมการอุดมศึกษา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจและประเมินสื่อการสอนครั้งที่แนบมาพร้อมนี้ว่า มีความถูกต้องและเหมาะสมมากน้อยเพียงใด ซึ่งผลการตรวจและประเมินของท่านจะช่วยให้งานวิจัยของนายอนุวัฒน์ เกิดผล มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบและหวังว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดีและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่งมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325



ที่ ศธ 0524.04/ 4777

คณะกรรมการอุดมศึกษา

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ถนนฉลองกรุง เขตลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520

๒๖ พฤศจิกายน 2549

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ให้นักศึกษาเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการ โรงเรียนสอนคนตาบอด ปากเกร็ด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี

สิ่งที่ส่งมาด้วย

1. ประกาศผลการพิจารณาหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ฉบับ
2. แบบทดสอบ เพื่อการวิจัย

ด้วย นายอนุวัฒน์ เกิดผล นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษาทางการอาชีพและเทคโนโลยีศึกษา สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย” โดยมี รศ.อรรถพร ฤทธิเกิด เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และ รศ.ดร.สุพิศ กายูจนพันธุ์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และได้รับอนุมัติหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์แล้ว เมื่อวันที่ 8 ธันวาคม 2546 คณะกรรมการอุดมศึกษา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านโปรดอนุญาตให้ นายอนุวัฒน์ เกิดผล เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดและแบบทดสอบเพื่อการวิจัยภายในสถานศึกษาท่านได้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุญาตและขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ของท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

รองคณบดี กำกับดูแลงานด้านบัณฑิตศึกษา

ปฏิบัติราชการแทนคณบดี

หน่วยบัณฑิตศึกษา

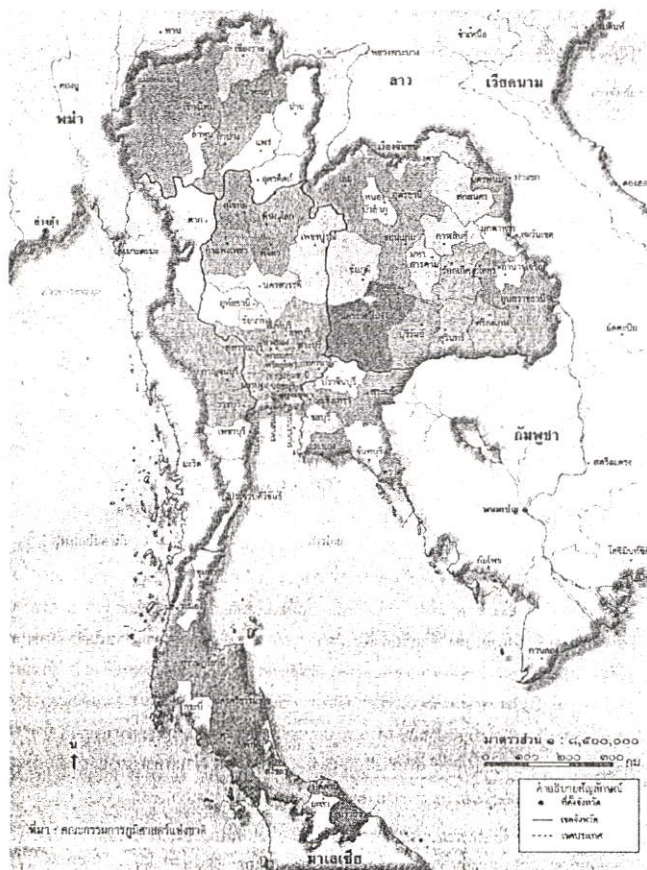
โทร. 02-737-3000 ต่อ 3692

โทรสาร. 02-326-4325

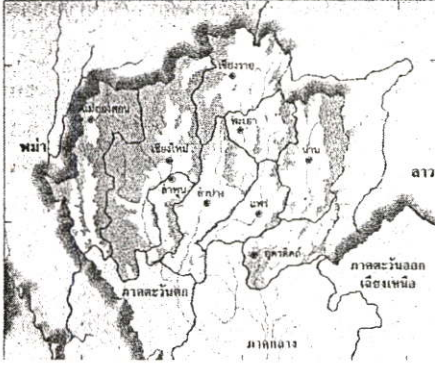
ภาคผนวก ค.

เนื้อหา เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

เนื้อหา เรื่องภูมิศาสตร์ของประเทศไทย



ภาคเหนือ



ภาคเหนือประกอบไปด้วยจังหวัดต่างๆ 9 จังหวัดได้แก่ เชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน พะเยา ลำพูน ลำปาง แพร่ น่าน และจังหวัดอุตรดิตถ์ มีเนื้อที่ประมาณ 93,690 ตารางกิโลเมตร ทิศเหนือติดกับสหภาพพม่า ติดตะวันตกติดกับประเทศลาว ทิศใต้ติดกับภาคกลาง และทิศตะวันตกติดกับสหภาพพม่า

ภาคเหนือมีลักษณะภูมิประเทศเป็นภูเขาซับซ้อน และหุบเขา โดยมีทิวเขาที่วางตัวยาวในแนวเหนือ-ใต้ ระหว่างทิวเขาจะมีหุบเขาและแอ่งที่ราบระหว่างภูเขาเป็นที่ตั้งของตัวจังหวัด เช่น จังหวัดเชียงราย เชียงใหม่ แม่ฮ่องสอน แพร่ และน่าน เป็นต้น จากลักษณะดังกล่าวนี้จึงเห็นได้ว่าลักษณะเด่นของภาคเหนือ คือ ทิวเขา และแอ่งระหว่างภูเขา ความสูงของภูเขาประมาณ 1,200 - 2,000 เมตร ยอดเขาที่สูงที่สุดของประเทศ คือ ดอยอินทนนท์ ซึ่งสูง 2,595 เมตร อยู่ในทิวเขาถนนธงชัยในจังหวัดเชียงใหม่ ทิวเขาที่สำคัญ ได้แก่ ทิวเขาถนนธงชัย ทิวเขาแดนลาว ทิวเขาขุนตาน ทิวเขาฝ้ายน้ำ และทิวเขาหลวงพระบาง



ภาคกลาง

ภาคกลางประกอบไปด้วย 22 จังหวัดได้แก่ กำแพงเพชร นครสวรรค์ พิษณุโลก เพชรบูรณ์ สุโขทัย อุทัยธานี กรุงเทพมหานคร ชัยนาท นครนายก นครปฐม นนทบุรี ปทุมธานี ลพบุรี พระนครศรีอยุธยา สมุทรปราการ สมุทรสงคราม สมุทรสาคร สระบุรี สิงห์บุรี สุพรรณบุรี และอ่างทอง

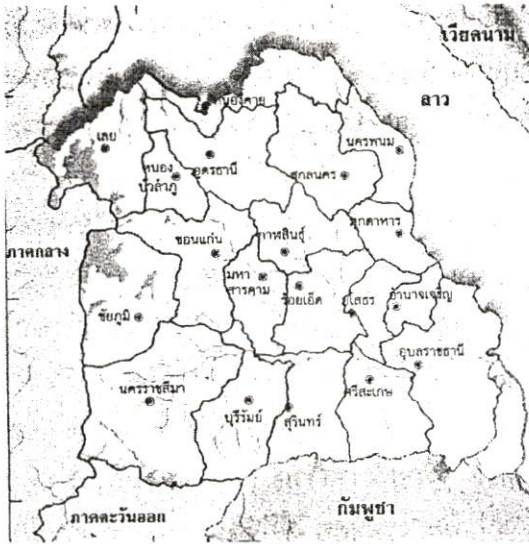
มีเนื้อที่ประมาณ 91,795 ตารางกิโลเมตร ภาคกลางมีแนวภูเขา เป็นขอบด้านตะวันออก และตะวันตก คือ ทิวเขาเพชรบูรณ์ และทิวเขาถนนธงชัย ลักษณะภูมิประเทศโดยรวมของภาคกลางสามารถแบ่งได้ดังนี้

ภาคกลางตอนบนและบริเวณขอบเป็นพื้นที่ตั้งแต่ที่ราบได้จังหวัดอุตรดิตถ์ลงมา ประกอบด้วยจังหวัด นครสวรรค์ พิษณุโลก สุโขทัยกำแพงเพชร เพชรบูรณ์ลักษณะภูมิประเทศขอบด้านตะวันออกและด้านตะวันตกติดกับทิวเขา เป็นพื้นที่ราบเชิงเขา ลานตะพักลำน้ำ และเนินตะกอนรูปพัด เช่น สุโขทัย กำแพงเพชร

ภูมิประเทศด้านตะวันออก ของจังหวัดเพชรบูรณ์ สระบุรี และลพบุรี เป็นที่ราบลาดเนินตะกอนเชิงเขา และภูเขาโดดเดี่ยวซึ่งเป็นภูเขาไฟเก่าพบทั้งหินบะซอลต์ หินไรโอไลต์และหินกรวดภูเขาไฟ สำหรับพื้นที่ราบลุ่มน้ำตอนบนจะพบตามสองฝั่งของแม่น้ำที่ไหลอยู่ที่ราบภาคกลางเช่น ที่ราบลุ่มของแม่น้ำยม แม่น้ำเจ้าพระยา ตอนบน และแม่น้ำป่าสัก

ภาคกลางตอนล่าง เป็นที่ราบลุ่มโดยตลอด มีลานตะพักลำน้ำ และที่ราบน้ำท่วมถึง และคันดินธรรมชาติ ยาวขนานตามแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำลพบุรี แม่น้ำป่าสัก แม่น้ำท่าจีนที่ราบภาคกลางตอนล่างมีชื่อเรียกว่า ทุ่งราบเจ้าพระยา เริ่มตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ลงไปจนสุดอ่าวไทยภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มริมแม่น้ำและดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำที่เกิดจากแม่น้ำเจ้าพระยา แม่น้ำท่าจีน แม่น้ำแม่กลองเนื่องจากสภาพพื้นที่ของภาคกลางมีความสูงจากระดับทะเลไม่มากนัก จึงมักเกิดปัญหาการไหลระบายน้ำไม่สะดวก มีโอกาสเกิดน้ำท่วมได้ หากมีฝนตกหนัก และน้ำทะเลหนุน สำหรับพื้นที่ราบลุ่มน้ำของ

ภาคกลางตอนล่างจะเป็นทั้งพื้นที่เกษตรกรรม ย่านพาณิชย์กรรมและอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศมีประชากรอาศัยอยู่หนาแน่นมากที่สุด



ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบไปด้วยจังหวัดต่างๆ 19 จังหวัดได้แก่ จังหวัดกาฬสินธุ์ ของแก่น ชัยภูมินครพนมนครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคามมุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด เลยศรีสะเกษ สกลนคร สุรินทร์ หนองคายอุดรธานี หนองบัวลำภู อุบลราชธานีและอำนาจเจริญ มีเนื้อที่ทั้งหมดประมาณ 168,854 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณหนึ่งในสามของพื้นที่ของประเทศ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นดินแดนที่มีลักษณะภูมิประเทศแบ่งได้ 5 เขต คือ

1. ทิวเขาทางด้านทิศตะวันตก นับตั้งแต่จังหวัดเลยลง

ไปทางจังหวัดชัยภูมิเป็นแนวทิวเขาเพชรบูรณ์ 1 ลักษณะภูมิประเทศเด่น คือ เป็นภูเขาทอดตัดจำนวนมาก ได้แก่ ภูเรือ ภูหอ ภูหลวง

ภูกระดึง ส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินทรายพบภูเขาหินปูนแทรกสลับอยู่บ้าง เช่น ผานก เล้าที่อำเภอภูกระดึง สวนหินผางามที่กิ่งอำเภอนองหิน จังหวัดเลย และที่อุทยานแห่งชาติภูผาม่านจังหวัดขอนแก่นทิวเขาแดงพญาเย็นเป็นอีกทิวเขาหนึ่งซึ่งต่อเนื่องจากทิวเขาเพชรบูรณ์ 1 โดยเริ่มจากช่องสำราญ อำเภอเทพสถิต จังหวัดชัยภูมิลงไปจนถึงมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรีลักษณะเด่นของทิวเขาแดงพญาเย็นส่วนที่เป็นหินทรายจะยกตัวสูงขึ้นเป็นขอบชันกับพื้นที่ภาคกลาง เช่น บริเวณสุดแผ่นดินที่อุทยานแห่งชาติป่าหินงามและอุทยานแห่งชาติไทรทอง ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของเขาพังเหย

2. ทิวเขาทางด้านทิศใต้ ประกอบด้วยทิวเขาสันกำแพงและทิวเขาพนมดงรัก โดย

ทิวเขาสันกำแพงจะต่อเนื่องจากทิวเขาแดงพญาเย็นในพื้นที่อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี และทอดแนวไปทางทิศตะวันออกเฉียงถึงช่องตะโก อำเภอตาพระยา จังหวัดสระแก้วลักษณะเด่นของทิวเขาสันกำแพง คือ เป็นแนวภูเขาหินปูน และหินดินดานภูเขาไฟและหินทราย ซึ่งเป็นยอดเขาสูงสุดของเขาใหญ่คือเขาเขียวที่อุทยานแห่งชาติเขาใหญ่ที่มีอาณาเขตอยู่ใน 4 จังหวัดคือจังหวัดสระบุรี นครนายก ปราจีนบุรีและนครราชสีมา ถัดจากทิวเขาสันกำแพงที่ช่องตะโกไปทางทิศตะวันออกเฉียงมีทิวเขาพนมดงรักทอดยาวไปจนถึงอำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานีส่วนใหญ่เป็นภูเขาหินทรายที่มีด้านชันเป็นหน้าผาอยู่ทางทิศใต้และค่อยๆ ลาดเอียงไปทางด้านทิศเหนือหรือมีลักษณะเป็นสันเขารูปป้อได้ตามแนวทิวเขาพนมดงรัก จะมีช่องเขาหลายแห่ง เช่นช่องจอม ช่องสะง่า ช่องพระพลัย และช่องอานม้า เป็นต้น

ลักษณะภูมิประเทศเด่นที่นอกเหนือ จากภูเขาหินทราย บริเวณทางทิศเหนือของทิวเขาพนมดงรักจะปรากฏภูเขาไฟบริเวณเล็กๆ ได้แก่ เขาพนมรุ้ง ภูพระอังคารเขากระโดง ในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์เขาหวาย จังหวัดสุรินทร์ ส่วนอำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ มีลักษณะ เป็นเนินหินบะซอลต์ผุ ให้หินสีแดง เช่นเดียวกับภูเขาที่ภูน้อยอำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี เป็นต้น

3 ทิวเขาตอนกลางจะพบเป็นเนินและภูเขาเตี้ยๆ วางตัวในแนวทิศตะวันออกเฉียงได้จากจังหวัดอุดรธานีไปสกลนคร กาฬสินธุ์ มุกดาหาร เรียกว่า ทิวเขาภูพาน บางบริเวณของทิวเขาภูพานมีลักษณะเป็นเขาโคดแลพ

เนินเขาที่ผ่านกระบวนการผุพังอันเนื่องมาจากความชื้นแลอุนหภูมิทำให้หินทรายผุกร่อนไปและยังคงรูปร่างแปลกตา เช่น ที่อุทยานแห่งชาติมุกดาหาร

4 ที่ราบแอ่งโคราช เป็นพื้นที่ราบของกลุ่มแม่น้ำชี-มูล ความสูงเฉลี่ยของแอ่งประมาณ 150 เมตรจากระดับทะเลปานกลางนับเป็นที่ราบที่มีเนื้อที่กว้างขวางมากที่สุดของประเทศ ที่ราบลุ่มน้ำชี-มูลมักเกิดภาวะน้ำท่วมในฤดูฝนและขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง ในแอ่งโคราชได้พบซากดึกดำบรรพ์ ทั้งไม้กลายเป็นหินช้างโบราณและไดโนเสาร์จำนวนมาก เนื่องจากตะกอนทรายที่ผุสลายมาจากหินทรายและน้ำพัดพามาทับถม ดังนั้น แม้จะมีลำน้ำหลายสาขาแต่เมื่อถึงช่วงฤดูแล้งน้ำสู่แม่น้ำโขง

5 แอ่งสกลนคร เป็นที่ราบอยู่ทางทิศเหนือของแนวทิวเขาพานกับเนินเขาขอมๆบริเวณชายฝั่งแม่น้ำโขงพื้นที่ที่มีความสูง มีแม่น้ำสายสั้นๆ ไหลผ่านบริเวณที่ราบก่อนลงแม่น้ำโขง ได้แก่ แม่น้ำสงคราม ห้วยน้ำคำ ห้วยน้ำอูน ห้วยหลวง เป็นต้น บริเวณแอ่งสกลนครมีหนองน้ำขนาดใหญ่ เรียกว่า "หนองหาน"เกิดจากการขุดตัวเนื่องจากการชะละลายของเกลือหินในบริเวณดังกล่าว



ภาคตะวันออก

ภาคตะวันออกประกอบไปด้วยจังหวัดต่างๆ 7 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี ตราด ปราจีนบุรี และสระแก้ว ภาคตะวันออกมีอาณาเขตทางทิศเหนือติดกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือด้านทิศตะวันออกติดต่อกับประเทศกัมพูชาด้านทิศใต้ติดต่อกับอ่าวไทย ด้านทิศตะวันตกติดต่อกับอ่าวไทยและที่ราบภาคกลาง มีเนื้อที่ 34,380 ตารางกิโลเมตรภูมิประเทศของภาคตะวันออกแบ่งได้ 4 ลักษณะ คือ ภูมิประเทศส่วนที่เป็นทิวเขา ส่วนที่เป็นที่ราบลุ่มน้ำส่วนที่เป็นที่ราบชายฝั่งทะเลและเกาะ

1 ทิวเขา ทิวเขาในภาคตะวันออกประกอบด้วย ทิวเขาสันกำแพง ทิวเขาจันทบุรี และทิวเขาบรรทัดทิวเขาสันกำแพง อยู่ทางทิศเหนือของภาคอยู่ในพื้นที่จังหวัดปราจีนบุรี และสระแก้วสภาพทั่วไปเป็นภูเขาหินทรายทิวเขาจันทบุรี จะวางอยู่แนวกลางของภาคในพื้นที่จังหวัดชลบุรี ระยอง และจันทบุรี สภาพทั่วไปเป็นภูเขาหินแกรนิตเช่น เขาชมพู เขาชะเมา เขาคิชฌกูฏเขาสอยดาวทิวเขาบรรทัด เป็นทิวเขาที่กั้นพรมแดนระหว่างไทยกับกัมพูชา สภาพทั่วไปเป็นภูเขาหินทราย โดยมีทิวเขาซึ่งเป็นแนวชายแดนชิดฝั่งประเทศไทยจนแคบมากที่สุดบริเวณพื้นที่โขดทราย ดาบลดหาดเหล็กอำเภอกลองใหญ่ จังหวัดตราด

2 ที่ราบลุ่มน้ำ ภาคตะวันออกมีที่ราบลุ่มน้ำขนาดใหญ่ที่สุดของภาคอยู่ในบริเวณสองฝั่งของแม่น้ำบางปะกง ซึ่งบริเวณปากแม่น้ำจะมีลักษณะเป็นหาดเลนขนาดใหญ่

3 ที่ราบชายฝั่งทะเล บริเวณชายฝั่งทะเลและเกาะ ตั้งแต่ปากแม่น้ำบางปะกงไปจนสุดเขตแดนไทยที่แหลมสารพัดพิษตำบลหาดเหล็ก จังหวัดตราด สภาพทั่วไปเป็นทั้งที่ราบที่เกิดจากการกัดเซาะและการทับถมของแม่น้ำสายสั้นๆ ได้แก่ แม่น้ำระยอง แม่น้ำประแส แม่น้ำจันทบุรีแม่น้ำแควพู่ และแม่น้ำตราดบริเวณชายฝั่งทะเลโดยทั่วไปจะเป็นหาดทรายสวยงาม แต่ชายฝั่งที่มีแม่น้ำไหลออกสู่ทะเล จะทำให้ชายฝั่งเป็นหาดเลน

4 เกาะและหมู่เกาะ เกาะและหมู่เกาะในภาคตะวันออกมีอยู่ในพื้นที่จังหวัดต่างๆ ดังนี้จังหวัดชลบุรี เกาะในจังหวัดชลบุรีที่สำคัญ ได้แก่ เกาะสีชัง เกาะล้าน เกาะไผ่เกาะคราม เกาะแสมสาร จังหวัดระยอง เกาะในจังหวัดระยองที่สำคัญ ได้แก่ เกาะมันนอก เกาะมันในเกาะเสม็ดจังหวัดตราด เกาะในจังหวัดตราด ที่สำคัญ ได้แก่ หมู่เกาะช้าง และเกาะกูด



ภาคตะวันตก

ภาคตะวันตกประกอบด้วยจังหวัดต่างๆ 5 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดตาก กาญจนบุรี ราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์เนื้อที่ 53,679 ตารางกิโลเมตรภาคตะวันตกมีลักษณะภูมิประเทศเป็นทิวเขาที่ต่อเนื่องมาจากภาคเหนือ แต่มีบางส่วนอยู่ติดอ่าวไทย ภูมิประเทศของภาคตะวันตกจึงแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือทิวเขา ที่ราบลุ่มน้ำ และที่ราบชายฝั่งทะเล

1 ทิวเขา ในภาคตะวันตกประกอบด้วยทิวเขาสำคัญ 2 แนว คือ ทิวเขาถนนธงชัยกลาง และทิวเขาตะนาวศรีทิวเขาถนนธงชัยกลางต่อเนื่องมาจากภาคเหนือผ่านจังหวัดตากและสิ้นสุดเหนือฝั่งซ้าย

ของแม่น้ำแควน้อย จังหวัดกาญจนบุรีเนื่องจากทิวเขาถนนธงชัยกลางเป็นภูเขาหินปูนที่สลับซับซ้อนและมีป่าไม้สมบูรณ์จึงมีน้ำตกสำคัญ เช่น น้ำตกทีลอซู น้ำตกทีลอจ้อ น้ำตกสายรุ้ง น้ำตกพาเจริญ น้ำตกเกริงกระเวียทิวเขาตะนาวศรี เริ่มแนวจากด่านเจดีย์สามองค์ อำเภอสังขะบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ทอดแนวเป็นพรมแดนระหว่างประเทศไทยกับสหภาพพม่าผ่านลงไปจนถึงจังหวัดระนองระหว่างทิวเขาจะมีช่องเขาสำคัญตามชายแดน เช่น ช่องสิงขรจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ช่องบองตี้จังหวัดกาญจนบุรีนอกจากนี้ยังมีเขาโคดเป็นกลุ่มภูเขาหินปูนอยู่ในพื้นที่ จังหวัดราชบุรี เพชรบุรี และประจวบคีรีขันธ์ เช่นเขาวังราชบุรี เขาวังเพชรบุรี เขาสามร้อยยอด จังหวัดประจวบคีรีขันธ์บริเวณภูเขาหินปูนจะมีถ้ำสวยงาม

2 ที่ราบลุ่มน้ำ ที่ราบลุ่มน้ำของภาคตะวันตกประกอบด้วย ที่ราบลุ่มน้ำปึง-วัง ที่ราบลุ่มแม่น้ำแม่กลอง และที่ราบลุ่มน้ำเพชรบุรีที่ราบลุ่มแม่น้ำปึง-วัง เป็นที่ราบแคบๆ จากอำเภอสามเงา อำเภอบ้านตาก และอำเภอเมือง โดยพื้นที่เหนืออำเภอบ้านตากขึ้นไปจะมีแม่น้ำวังไหลมารวมกับแม่น้ำปึง จึงเป็นที่ราบลุ่มน้ำที่มีขนาดพื้นที่กว้างกว่าที่ราบลุ่มน้ำปึงเพียงสายเดียวที่ราบลุ่มน้ำแม่กลอง เป็นที่ราบลุ่มขนาดใหญ่ในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรีบริเวณ อำเภอเมือง อำเภอท่าม่วง อำเภอท่ามะกา และในพื้นที่จังหวัดราชบุรีบริเวณอำเภอบ้านโป่ง อำเภอโพธารามอำเภอบ้านลาด และอำเภอเมืองราชบุรีที่ราบลุ่มน้ำเพชรบุรี เป็นที่ราบที่แม่น้ำนำตะกอนมาทับถมจนเป็นพื้นที่เกษตรกรรม สำคัญในอำเภอท่ายาง และอำเภอบ้านลาด อำเภอเมืองเพชรบุรี

3 ที่ราบชายฝั่งทะเล ชายฝั่งทะเลของภาคตะวันตกมี 2 ลักษณะ คือชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดเลน และเป็นหาดทรายบริเวณที่ชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดเลน พบเด่นชัดมากบริเวณปากแม่น้ำเพชรบุรีที่ตำบลบางตะบูน อำเภอบ้านแหลม จังหวัดเพชรบุรีบริเวณชายฝั่งทะเลที่เป็นหาดทราย พบเด่นชัดมาบริเวณหาดเจ้าสำราญลงไปทางใต้ผ่านหาดปึกเตียน หาดชะอำ และเลกลงไปจนถึงประจวบคีรีขันธ์



ภาคใต้

ภาคใต้เป็นภูมิภาคที่มีพื้นที่เป็นคาบสมุทรหลาย จึงมีชายฝั่งติดต่อกับอ่าวไทยและทะเลอันดามัน ภาคใต้ลักษณะภูมิประเทศเด่น 4 แบบ คือ ทิวเขา ที่ราบชายฝั่งอ่าวไทยที่ราบชายฝั่งอันดามันและเกาะ

1 ทิวเขา ทิวเขาสำคัญในภาคใต้มี 3 ทิว คือ ทิวเขาภูเก็ต ทิวเขานครศรีธรรมราช และทิวเขาสันกาลาศีรีทิวเขาภูเก็ตวางตัวในแนวเหนือ-ใต้ ต่อเนื่องมาจากทิวเขาตะนาวศรี เป็นแนวเขตแดนแบ่งพื้นที่จังหวัดระนองกับชุมพร สุราษฎร์ธานี และแบ่งเขตจังหวัดสุราษฎร์ธานีกับพังงา กระบี่ ทิวเขานครศรีธรรมราช เป็นทิวเขาที่วางตัวในแนวเหนือ-ใต้ จากชายแดนสุราษฎร์ธานีกับนครศรีธรรมราช และเป็นทิวเขาที่กั้นเขตแดนระหว่างจังหวัดตรังกับพัทลุง และสตัดกับสงขลาทิวเขาสันกาลาศีรีเป็นทิวเขาที่กั้นเขตแดนประเทศไทยกับมาเลเซียบริเวณจังหวัดสงขลา

ยะลา และนราธิวาส

2 ที่ราบชายฝั่งอ่าวไทย นับตั้งแต่บริเวณชายฝั่งจังหวัดชุมพรลงไปทางใต้จนถึงจังหวัดนราธิวาส ชายฝั่งด้านนี้มีลักษณะเป็นชายฝั่งแบบยกตัว เนื่องจากมีตะกอนของดิน โคลนและทรายจากแม่น้ำและกระแสน้ำนำตะกอนไปทับถมจนเกิดเป็นที่ราบเป็นบริเวณกว้าง ได้แก่ ที่ราบลุ่มน้ำตาปี ที่ราบลุ่มน้ำปากพนัง ประกอบด้วยทิวเขาภูเก็ต ทิวเขานครศรีธรรมราชและทิวเขาสันคีรี อยู่ห่างจากชายฝั่งทะเล จึงส่งผลทำให้ที่ราบด้านนี้มีแม่น้ำสายที่ยาว แม่น้ำสำคัญได้แก่แม่น้ำตาปี แม่น้ำปากพนัง แม่น้ำปัตตานี ส่วนบริเวณที่เป็นชายฝั่งทะเลจะมีลักษณะเป็นอ่าวขนาดใหญ่เช่น อ่าวบ้านดอน อ่าวสวีนอกจากนี้จะมีลักษณะเป็นชายฝั่งค่อนข้างเรียบตรงและเป็นหาดทรายสวยงาม ส่วนที่เป็นหาดเลนและโคลนจะมีป่าชายเลนบริเวณที่ราบชายฝั่งอ่าวไทยจะปรากฏภูมิประเทศแบบแหลมที่เกิดจากการทับถมของทรายและโคลนปรากฏอยู่ 2 แห่งได้แก่ แหลมตะลุมพุก อำเภอปากพนังจังหวัดนครศรีธรรมราช กับแหลมตาชีอำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานีทะเลสาบสงขลาเป็นลักษณะภูมิประเทศเด่นของที่ราบชายฝั่งอ่าวไทย เป็นทะเลสาบน้ำเค็ม ที่เกิดจากคลื่นและกระแสน้ำพัดพาตะกอนทราย ไปทับถมเป็นแนวสันทรายดังปรากฏเป็นแผ่นดินที่ต่อเนื่องมาจากอำเภอระโนด อำเภอกะแสสินธุ์ อำเภotingพระ และอำเภอสิงหนครที่เกือบปิดกั้นอาณาเขตพื้นน้ำของทะเลสาบสงขลา

3 ที่ราบชายฝั่งอันดามัน นับตั้งแต่บริเวณชายฝั่งจังหวัดระนองลงไปจนถึงจังหวัดสตูล บริเวณชายฝั่งด้านนี้มีลักษณะเป็นชายฝั่งแบบขรุขระ และชายฝั่งด้านนี้มีที่ราบแคบเนื่องจากมีชายเขาและหน้าผาดินชายฝั่งทะเล นอกจากนี้ยังมีชายฝั่งที่เว้าแหว่งมากและนอกจากฝั่งออกไปพื้นน้ำจะลาดลึกลงไปอย่างรวดเร็วด้านนี้ จะมีอ่าวขนาดเล็กและหาดทรายขาวแคบๆ สำหรับนักท่องเที่ยวและจากการเกิดแผ่นดินไหวขนาดความรุนแรง 9.0 ริกเตอร์ ในมหาสมุทรอินเดียทางตะวันตกเฉียงเหนือของเกาะสมัตรา ประเทศอินโดนีเซีย เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ.2548 ส่งผลให้บริเวณที่ราบชายฝั่งอันดามันได้รับคลื่นความไหวสะเทือนของแผ่นดินไหวและคลื่นยักษ์หรือสึนามิ ที่เคลื่อนตัวจากศูนย์กลางกำเนิดแผ่นดินไหว ชัดเข้าทำความเสียหายแก่พื้นที่บริเวณนี้เป็นครั้งแรกใน

ประวัติศาสตร์อีกด้วย โดยเกิดความเสียหายในพื้นที่ 6 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดระนอง พังงา ภูเก็ต กระบี่ ตรัง และสตูล ทำให้ทั้งชาวไทยและชาวต่างชาติเสียชีวิตกว่า 5,000 คน และส่งผลให้ธรรมชาติของท้องทะเลที่สวยงามอันเป็นแหล่งท่องเที่ยวสำคัญของประเทศเสียหาย

4 เกาะ ภาคใต้ทั้งสองฝั่งมีเกาะและหมู่เกาะนอกชายฝั่ง ดังต่อไปนี้เกาะในอ่าวไทย มีเกาะและหมู่เกาะสำคัญได้แก่ เกาะเต่า เกาะสมุย เกาะพะงัน และหมู่เกาะอ่างทอง จังหวัดสุราษฎร์ธานีเกาะหนู เกาะแมว จังหวัดสงขลาเกาะในทะเลอันดามัน มีเกาะขนาดใหญ่ที่สุด คือ เกาะภูเก็ต และหมู่เกาะจำนวนมาก ที่สำคัญได้แก่ หมู่เกาะพีพี หมู่เกาะสิมิลัน เกาะตะรุเตา เป็นต้น บริเวณใกล้ฝั่งของเกาะมีปะการังสวยงามเป็นที่รู้จักทั่วไปของนักท่องเที่ยว

ภาคผนวก ง.

แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน

แบบประเมินประสิทธิภาพสื่อการสอน (ด้านเนื้อหา)

สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของไทย

ตารางที่ ง.1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1. การสร้างแรงจูงใจให้กับผู้เรียน							
1.1 บทเรียนมีลักษณะน่าสนใจในการเรียน	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
1.2 การนำเข้าสู่บทเรียน	5	4	4	13	4.33	1.33	ดี
1.3 เวลาที่ใช้ในการเรียน	5	4	4	13	4.33	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.44	0.99	ดี
2. วัตถุประสงค์ของบทเรียน							
2.1 ความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับเนื้อหาวิชา	4	4	5	13	4.33	1.33	ดี
2.2 ความเหมาะสมกับระดับผู้เรียน	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
2.3 ความสอดคล้องของเกณฑ์การวัด การประเมินกับวัตถุประสงค์	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
2.4 ความสอดคล้องของกิจกรรมการเรียนการสอนกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.66	0.49	ดี
3. การเชื่อมโยงความรู้เก่าและความรู้ใหม่							
3.1 การกระตุ้นให้ระลึกความรู้เดิม	4	4	5	13	4.33	1.33	ดี
3.2 การสรุปบทเรียน	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
3.3 เนื้อหาเดิมมีลักษณะเกี่ยวข้องกับเนื้อหาใหม่	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
3.4 ผู้เรียนกลับไปศึกษาเนื้อหาเดิมได้	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.49	0.66	ดี
4. การสร้างความกระตือรือร้นของการเรียนรู้							
4.1 กระบวนการกิจกรรมที่เน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.2 เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียนตลอดเวลา	4	5	4	13	4.33	1.33	ดี
4.3 ความเหมาะสมของระดับผู้เรียนกับกิจกรรม	4	4	5	13	4.33	1.33	ดี
4.4 ความหลากหลายและความเหมาะสมของรูปแบบของการมีปฏิสัมพันธ์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก

ตารางที่ ง.1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเนื้อหา (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
4.5 การกระตุ้นให้ผู้เรียนตอบสนองในบทเรียน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.73	0.53	ดีมาก
5. การให้ข้อเสนอแนะและผลย้อนกลับ							
5.1 วิธีการให้ผลย้อนกลับ	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
5.2 ลักษณะผลย้อนกลับ	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.33	0.66	ดีมาก
6. การทดสอบความรู้							
6.1 ความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 คุณภาพของแบบทดสอบ	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
6.3 คำถามครอบคลุมเนื้อหา	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
6.4 การรายงานผลการสอบทันทีหลังการสอบ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.66	0.33	ดีมาก
7. การนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม							
7.1 มีแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมที่มีประโยชน์	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
7.2 การสรุปบทเรียน	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.00	1.00	ดีมาก
มีระดับค่าเฉลี่ยรวม					4.59	0.52	ดีมาก

จากตารางที่ ง. 1 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเนื้อหา พบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ **4.59** แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก

แบบประเมินสื่อการสอน (ด้านเทคนิคการผลิตสื่อ)

สื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

ตารางที่ ๑.1 แสดงคะแนนการวิเคราะห์แบบประเมินสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อ

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
1. เกณฑ์การประเมินด้านตัวอักษร							
1.1 ความเหมาะสมของขนาดตัวอักษร	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
1.2 ความเหมาะสมของรูปแบบตัวอักษร	4	4	4	12	4.00	1.00	ดี
1.3 ความเหมาะสมของสีตัวอักษร	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.44	0.55	ดี
2. เกณฑ์การประเมินด้านภาพ							
2.1 ภาพสื่อความหมายชัดเจน	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
2.2 ความเหมาะสมของสัดส่วนภาพบนหน้าจอ	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
2.3 ขนาดของภาพและความเร็วในการแสดงภาพ	5	4	4	13	4.33	1.33	ดี
2.4 ชนิดของไฟล์ภาพ	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.58	0.58	ดี
3. เกณฑ์การประเมินด้านภาพเคลื่อนไหว							
3.1 ความเร็วในการแสดงผลภาพ	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
3.2 ความเหมาะสมของขนาดและตำแหน่งภาพบนหน้าจอ	4	4	5	13	4.33	0.33	ดีมาก
3.3 ชนิดของไฟล์	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.77	0.11	ดีมาก
4. เกณฑ์การประเมินด้านสี							
4.1 สีสื่อมีความดึงดูดความสนใจ	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
4.2 คู่สีที่เลือกใช้มีความเหมาะสม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.3 ความละเอียดของสี	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
4.4 การให้ความเด่นส่วนที่ต้องการเน้นด้วยสี	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.91	0.08	ดีมาก

ตารางที่ ง.1 (ต่อ)

หัวข้อการประเมิน	ระดับความคิดเห็นผู้ทรงคุณวุฒิ						
	1	2	3	รวม	ค่าเฉลี่ย	S.D.	ความหมาย
5. เกณฑ์การประเมินเมนูตัวเลือก							
5.1 การแบ่งข้อเมนูครบตามเนื้อหา	5	4	4	13	4.33	1.33	ดี
5.2 ทำความเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน	5	5	5	15	5.00	0.0	ดีมาก
5.3 ความเหมาะสมของตำแหน่งการจัดวางเมนู	4	4	4	12	4.00	1.000	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.44	0.77	ดี
6. เกณฑ์การประเมินด้าน สัญลักษณ์และปุ่ม							
6.1 การสื่อความหมายด้วยเสียงที่สัมพันธ์กับปุ่ม	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
6.2 ขนาดมีความเหมาะสม	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
6.3 การจัดวางตำแหน่ง	5	5	4	14	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.77	0.22	ดีมาก
7. เกณฑ์การประเมินด้านการเชื่อมโยง							
7.1 ความถูกต้องของการเชื่อมโยง	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
7.2 มีการเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาที่สัมพันธ์กัน	5	5	5	15	5.00	0.00	ดีมาก
7.3 การเชื่อมโยงไปสู่ตำแหน่งโฮมเพจ	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
7.4 รูปแบบการเชื่อมโยง	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
7.5 ความเหมาะสมของจำนวนการเชื่อมโยง	4	4	5	13	4.33	1.33	ดี
ค่าเฉลี่ย					4.73	0.39	ดีมาก
8. การจัดวางเนื้อหา							
8.1 ความเหมาะสมของรูปแบบการจัดวางเนื้อหาในแต่ละหน้า	5	4	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.66	0.33	ดีมาก
9. เวลา							
9.1 ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ	4	5	4	13	4.33	1.33	ดี
9.2 ความเหมาะสมของเวลากับเนื้อหา	4	5	5	14	4.66	0.33	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย					4.50	0.83	ดี
มีระดับค่าเฉลี่ยรวม					4.65	0.43	ดีมาก

จากตารางที่ ง.2 แสดงผลการประเมินหาประสิทธิภาพสื่อการสอนด้านเทคนิคการผลิตสื่อพบว่าคะแนนเฉลี่ยของผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหาเท่ากับ 4.65 แสดงว่าอยู่ในระดับดีมาก

ภาคผนวก จ.
การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตร

การวิเคราะห์หลักสูตรเนื้อหาสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา และจัดทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดกรอบโครงสร้างของเนื้อหาที่จะสอบวัด
2. กำหนดวัตถุประสงค์การสอนและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อกำหนดเป้าหมายของการจัดการเรียนการสอน และการประเมินผลได้อย่างถูกต้อง
3. การกำหนดลำดับความสำคัญของระดับการวัดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 6 ระดับ คือ การวัดระดับความรู้ความจำ ระดับความเข้าใจ ระดับการนำไปใช้ ระดับการวิเคราะห์ ระดับการสังเคราะห์ และระดับการประเมินผล โดยให้น้ำหนักความสำคัญตามเกณฑ์ต่อไปนี้ (ภัทรา นิคมานนท์. 2540: 108)

น้ำหนักคะแนน 0	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้น ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องเน้น
น้ำหนักคะแนน 1-2	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญน้อย
น้ำหนักคะแนน 3-4	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ ค่อนข้างน้อย
น้ำหนักคะแนน 5-6	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ ปานกลาง
น้ำหนักคะแนน 7-8	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญ ค่อนข้างมาก
น้ำหนักคะแนน 9-10	หมายถึง	เนื้อหาและพฤติกรรมนั้นมีน้ำหนักความสำคัญมาก

แสดงการให้น้ำหนักคะแนน โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ จ.1 แสดงน้ำหนักความสำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหา
เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้	ความรู้ความ เข้าใจ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญ ของเนื้อหา
1. ความหมายภูมิศาสตร์ของประเทศไทย	10	10	0	0	0	0	20	
2. ภูมิศาสตร์ของแต่ละภูมิภาค								
2.1 ภาคเหนือ	10	5	0	5	0	0	20	
2.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	10	5	0	5	0	0	20	
2.3 ภาคกลาง	10	5	0	5	0	0	20	
2.4 ภาคใต้	10	5	0	5	0	0	20	
รวม	50	30	0	20		0	100	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2		3				

จากตารางที่ จ.1 แสดงการให้น้ำหนักความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาวิชากับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปวิเคราะห์หาจำนวนแบบทดสอบให้มีความสอดคล้องกับความสัมพันธ์ที่ได้ให้น้ำหนักไว้

การวิเคราะห์จำนวนแบบทดสอบ ทำได้โดยการคำนวณตามตัวอย่างดังต่อไปนี้ (หน่วยน้ำหนักในแต่ละช่อง / จำนวนหน่วยน้ำหนักรวม) x จำนวนข้อสอบที่ต้องการ = จำนวนข้อสอบ ผลที่ได้จะแสดงเป็นตัวเลขทศนิยม ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ จ.2

ตารางที่ จ.2 แสดงสัดส่วนความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กับเนื้อหาเรื่อง

ลักษณะภูมิศาสตร์ของประเทศไทย โดยแปลงจาก 100 คะแนนเป็น 40 คะแนน (จำนวนเต็ม)

ระดับการวัดพฤติกรรมการเรียนรู้	ความรู้ความเข้าใจ (10)	ความเข้าใจ (10)	การนำไปใช้ (10)	การวิเคราะห์ (10)	การสังเคราะห์ (10)	การประเมินผล (10)	รวม	ลำดับความสำคัญของเนื้อหา
1. การศึกษาภูมิศาสตร์	4	4	0	0	0	0	8	
2. ภูมิศาสตร์ของแต่ละภูมิภาค								
2.1 ภาคเหนือ	4	2	0	2	0	0	8	
2.2 ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4	2	0	2	0	0	8	
2.3 ภาคกลาง	4	2	0	2	0	0	8	
2.4 ภาคใต้	4	2	0	2	0	0	8	
รวม	20	12	0	8		0	40	
ลำดับความสำคัญของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	2		3				

จากตารางที่ จ.2 แสดงผลจากการเปลี่ยนน้ำหนักคะแนนเพื่อหาจำนวนแบบทดสอบ โดยแปลงจากคะแนนน้ำหนัก 100 คะแนน เป็น 30 คะแนน ซึ่งค่าที่ได้เป็นจำนวนเต็มและจากตารางที่ จ.2 สามารถสรุปความสำคัญของจุดประสงค์ เชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาเรื่อง ลักษณะภูมิศาสตร์ของประเทศไทย พบว่าการวัดระดับความรู้ ความจำ มีความสำคัญมากที่สุด อันดับที่สำคัญรองลงมา คือ ความเข้าใจ ซึ่งอยู่ในอันดับที่สอง และที่สำคัญเป็นลำดับที่สาม คือ การวิเคราะห์

จำนวนแบบทดสอบที่ต้องการนำมาใช้ในบทเรียน มีทั้งสิ้น 40 ข้อ โดยแบ่งแบบทดสอบที่วัดระดับความรู้ ความจำ จำนวน 20 ข้อ วัดความเข้าใจจำนวน 12 ข้อ และระดับการวิเคราะห์ จำนวน 8 ข้อ

ภาคผนวก ฉ.

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางที่ ๑.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างเนื้อหา กับ
วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม จำนวน 100 ข้อ

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
1	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
5	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
7	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
8	+1	+1	0	2	1	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
16	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
18	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
19	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
20	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
21	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
22	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
23	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
24	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
27	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
28	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
29	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
30	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง

ตารางที่ ฉ.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
31	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
32	+1	+1	+1	1	1	สอดคล้อง
33	+1	+1	+1	1	1	สอดคล้อง
34	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
35	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
36	+1	+1	+1	1	1	สอดคล้อง
37	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
38	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
39	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
40	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
41	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
42	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
43	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
44	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
45	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
46	0	+1	+1	2	0.67	สอดคล้อง
47	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
48	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
49	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
50	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
51	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
52	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
53	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
54	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
55	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
56	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
57	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
58	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
59	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ตารางที่ ๑.1 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
60	0	+1	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
61	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
62	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
63	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
64	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
65	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
66	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
67	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
68	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
69	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
70	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
71	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
72	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
73	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
74	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
75	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
76	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
77	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
78	+1	0	0	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
79	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
80	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
81	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
82	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
83	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
84	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
85	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
86	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
87	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
88	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง

ข้อที่	คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			$\sum X$	IOC	ความหมาย
	1	2	3			
89	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
90	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
91	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
92	+1	0	+1	2	0.67	สอดคล้อง
93	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
94	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
95	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
96	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
97	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง
98	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
99	+1	+1	+1	3	1	สอดคล้อง
100	0	0	+1	1	0.33	ไม่สอดคล้อง

จากตารางที่ ฅ.1 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละข้อระหว่างเนื้อหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิทางด้านเนื้อหา จากจำนวนแบบทดสอบทั้งหมด 100 ข้อ ได้แบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์ที่มีค่าตั้งแต่ 0.67 – 1.00 จำนวน 92 ข้อ

ตารางที่ ๓.2 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องมาแล้วจำนวน 92 ข้อ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาที่เคยผ่านการเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{N}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	การ นำไปใช้
1	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
2	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
3	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
4	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
5	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
6	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
7	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
8	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
9	6	6	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
10	9	4	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.5	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
11	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
12	7	8	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	-0.1	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
13	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
14	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
15	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
16	6	6	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
17	6	3	9	0.45	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
18	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
19	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
20	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
21	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
22	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
23	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
24	6	5	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.1	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
25	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
26	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
27	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
28	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
29	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

ตารางที่ ๓.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	การ นำไปใช้
30	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
31	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
32	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
33	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
34	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
35	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
36	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
37	5	3	8	0.4	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
38	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
39	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
40	5	4	9	0.45	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.1	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
41	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
42	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
43	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
44	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
45	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
46	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
47	7	6	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.1	อำนาจจำแนกต่ำ	ใช้ไม่ได้
48	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
49	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
50	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
51	5	3	8	0.4	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
52	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
53	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
54	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
55	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
56	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
57	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
58	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
59	8	5	13	0.65	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
60	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

ตารางที่ ๓.2 (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	การ นำไปใช้
61	9	7	16	0.8	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
62	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
63	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
64	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
65	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
66	5	3	8	0.4	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
67	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
68	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
69	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
70	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
71	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
72	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
73	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
74	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
75	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
76	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
77	10	8	18	0.9	ง่ายมาก	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
78	9	6	15	0.75	ค่อนข้างง่าย	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
79	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
80	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
81	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
82	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
83	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
84	7	4	11	0.55	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.3	ปานกลาง	ใช้ได้
85	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
86	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
87	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
88	9	5	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้
89	7	5	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
90	8	6	14	0.7	ค่อนข้างง่าย	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้
91	6	4	10	0.5	ยาก - ง่ายพอเหมาะ	0.2	ค่อนข้างต่ำ	ใช้ได้

ตารางที่ ๑.๒ (ต่อ)

ข้อที่	ตอบถูก กลุ่มเก่ง R_U	ตอบถูก กลุ่มอ่อน R_L	รวมคน ตอบถูก R	$P = \frac{R}{N}$	ความหมาย ค่าความยากง่าย	$D = \frac{R_U - R_L}{\frac{N}{2}}$	ความหมาย อำนาจจำแนก	การ นำไปใช้
92	8	4	12	0.6	ค่อนข้างง่าย	0.4	อำนาจจำแนกสูง	ใช้ได้

จากตารางที่ ๑.๒ แสดงผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบที่ผ่านเกณฑ์การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มาแล้ว จำนวน 92 ข้อ โดยนำไปทดสอบกับผู้เรียนที่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาแล้ว จำนวน 20 คน ได้แบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20-0.73 และผ่านการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก(D) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20 – 0.80 ได้แบบทดสอบผ่านเกณฑ์ จำนวน 86 ข้อ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกแบบทดสอบให้เหลือ 80 ข้อ ซึ่งนำมาเป็นแบบทดสอบระหว่างเรียน 40 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียน 40 ข้อ จากนั้นนำแบบทดสอบจำนวน 80 ข้อ ไปวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่น (r_{tt}) ของแบบทดสอบ ได้ค่าความเชื่อมั่นแสดงผลในส่วนท้ายของตารางที่ ๑.๔

ตารางที่ ๓.3 แสดงคะแนนที่ใช้ในการคำนวณหาค่าความแปรปรวน (เต็ม 80 คะแนน)

คนที่ (N)	คะแนนที่ได้ (X)	X ²
1	62	3844
2	49	2401
3	63	3969
4	48	2304
5	61	3721
6	42	1764
7	52	2704
8	47	2209
9	62	3844
10	63	3969
11	43	1849
12	69	4761
13	67	4489
14	47	2209
15	55	3025
16	38	1444
17	47	2209
18	45	2025
19	50	2500
20	56	3136
รวม	$\sum X = 1066$	$\sum X^2 = 58376$

การหาค่าความแปรปรวน

สูตร
$$S_i^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

แทนค่า
$$S_i^2 = \frac{20(58376) - 1066^2}{20(20-1)}$$

$$S_i^2 = \frac{1167520 - 1136356}{20 \times 19}$$

$$S_i^2 = \frac{31164}{380}$$

$$S_t^2 = 82.01$$

ดังนั้นได้ค่าความแปรปรวน 82.01

ตารางที่ ๑.4 แสดงการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p.q
1	0.6	0.4	0.24
2	0.5	0.5	0.25
3	0.7	0.3	0.21
4	0.6	0.4	0.24
5	0.6	0.4	0.24
6	0.5	0.5	0.25
7	0.5	0.5	0.25
8	0.7	0.3	0.21
9	0.6	0.4	0.24
10	0.5	0.5	0.25
11	0.7	0.3	0.21
12	0.6	0.4	0.24
13	0.4	0.6	0.24
14	0.5	0.5	0.25
15	0.6	0.4	0.24
16	0.7	0.3	0.21
17	0.6	0.4	0.24
18	0.7	0.3	0.21
19	0.5	0.5	0.25
20	0.8	0.2	0.16
21	0.9	0.1	0.09
22	0.6	0.4	0.24
23	0.7	0.3	0.21
24	0.9	0.1	0.09
25	0.5	0.5	0.25
26	0.5	0.5	0.25
27	0.5	0.5	0.25
28	0.6	0.4	0.24
29	0.5	0.5	0.25
30	0.7	0.3	0.21

ตารางที่ ๓.๔ (ต่อ)

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p·q
31	0.4	0.6	0.24
32	0.5	0.5	0.25
33	0.7	0.3	0.21
34	0.5	0.5	0.25
35	0.6	0.4	0.24
36	0.5	0.5	0.25
37	0.7	0.3	0.21
38	0.9	0.1	0.09
39	0.7	0.3	0.21
40	0.9	0.1	0.09
41	0.6	0.4	0.24
42	0.6	0.4	0.24
43	0.4	0.6	0.24
44	0.6	0.4	0.24
45	0.7	0.3	0.21
46	0.5	0.5	0.25
47	0.7	0.3	0.21
48	0.5	0.5	0.25
49	0.7	0.3	0.21
50	0.6	0.4	0.24
51	0.6	0.4	0.24
52	0.6	0.4	0.24
53	0.8	0.2	0.16
54	0.9	0.1	0.09
55	0.6	0.4	0.24
56	0.5	0.5	0.25
57	0.7	0.3	0.21
58	0.4	0.6	0.24
59	0.6	0.4	0.24
60	0.5	0.5	0.25

ข้อที่	p = สัดส่วนของผู้ตอบถูก	q = สัดส่วนของผู้ตอบผิด	p·q
61	0.6	0.4	0.24
62	0.6	0.4	0.24
63	0.7	0.3	0.21
64	0.5	0.5	0.25
65	0.5	0.5	0.25
66	0.7	0.3	0.21
67	0.5	0.5	0.25
68	0.7	0.3	0.21
69	0.9	0.1	0.09
70	0.7	0.3	0.21
71	0.7	0.3	0.21
72	0.5	0.5	0.25
73	0.6	0.4	0.24
74	0.5	0.5	0.25
75	0.6	0.4	0.24
76	0.5	0.5	0.25
77	0.7	0.3	0.21
78	0.6	0.4	0.24
79	0.6	0.4	0.24
80	0.7	0.3	0.21
รวม			17.74

การคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้สูตร KR 20

$$\text{สูตร} \quad r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$\text{แทนค่า} \quad r_{tt} = \frac{80}{80-1} \left\{ 1 - \frac{17.74}{82.01} \right\}$$

$$r_{tt} = \frac{80}{79} \{1 - 0.216\}$$

$$r_{tt} = 0.791$$

ดังนั้น ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.79 อยู่ในขอบเขตที่ยอมรับคือ 0.75
ขึ้นไป

ภาคผนวก ช.

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
4.	<p>ข้อใดประกอบด้วยจังหวัดที่ถูกจัดไว้ในภาคเหนือทั้งหมด</p> <p>ก. น่าน พะเยา และสุโขทัย</p> <p>ข. เชียงราย แพร่ และพิจิตรโลก</p> <p>ค. แม่ฮ่องสอน ตาก และสุโขทัย</p> <p>ง. แม่ฮ่องสอน น่าน อุตรดิตถ์</p> <p>จ. อุตรดิตถ์ สุโขทัย และลำพูน</p>	ง	ความจำ
5.	<p>ดินแดนของจังหวัดใดที่มีพื้นที่ยื่นออกไปทางทิศตะวันออกของประเทศมากที่สุด</p> <p>ก. หนองคาย</p> <p>ข. นครพนม</p> <p>ค. อุบลราชธานี</p> <p>ง. มุกดาหาร</p> <p>จ. ตราด</p>	ค	ความจำ
6.	<p>ข้อใดประกอบด้วยจังหวัดที่อยู่ในภาคตะวันตกทั้งหมด</p> <p>ก. กาญจนบุรี ราชบุรี และนครปฐม</p> <p>ข. กาญจนบุรี สุพรรณบุรี และเพชรบุรี</p> <p>ค. ราชบุรี ตาก และประจวบฯ</p> <p>ง. ชุมพร กาญจนบุรี และเพชรบุรี</p> <p>จ. สุพรรณบุรี แม่ฮ่องสอน ตาก</p>	ค	ความจำ
7.	<p>ข้อใดประกอบด้วยจังหวัดซึ่งไม่อยู่ในเขตภาคกลางเลย</p> <p>ก. สุพรรณบุรี กาญจนบุรี และประจวบฯ</p> <p>ข. อุตรดิตถ์ ราชบุรี และฉะเชิงเทรา</p> <p>ค. น่าน สุโขทัย และชลบุรี</p> <p>ง. ระยอง เพชรบุรี และสมุทรสาคร</p> <p>จ. ปราจีนบุรี แม่ฮ่องสอน และสมุทรสงคราม</p>	ข	ความจำ
8.	<p>พื้นที่จังหวัดมุกดาหาร แยกมาจากจังหวัดใด</p> <p>ก. นครพนม</p> <p>ข. อุบลราชธานี</p> <p>ค. ศรีสะเกษ</p> <p>ง. ร้อยเอ็ด</p> <p>จ. สกลนคร</p>	ก	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
9.	พื้นที่ของจังหวัดใดที่ไม่ติดต่อทะเล ก. ฉะเชิงเทรา ข. ปราจีนบุรี ค. เพชรบุรี ง. กระบี่ จ. ชัยภูมิ และ ข.	ข	ความจำ
10.	ภาคที่มีเนื้อที่น้อยที่สุดคือภาคใด ก. ภาคเหนือ ข. ภาคตะวันตก ค. ภาคตะวันออก ง. ภาคกลาง จ. ภาคใต้	ค	ความจำ
11.	ภาคใดมีความหนาแน่นของประชากร โดยเฉลี่ยมากที่สุด ก. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข. ภาคตะวันออก ค. ภาคเหนือ ง. ภาคกลาง จ. ภาคใต้	ง	ความจำ
12.	ภาคที่มีความหนาแน่นของประชากรต่ำสุดได้แก่ภาคใด ก. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข. ภาคเหนือ ค. ภาคตะวันตก ง. ภาคกลาง จ. ภาคใต้	ค	ความจำ
13.	ภาคใดมีลักษณะภูมิประเทศของพื้นที่ส่วนใหญ่คล้ายคลึงกันมาก ก. ภาคเหนือกับภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ข. ภาคเหนือกับภาคตะวันตก ค. ภาคตะวันตกกับภาคใต้ ง. ภาคตะวันตกกับภาคตะวันออก จ. ภาคกลางกับภาคตะวันออก	ข	ความเข้าใจ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
14.	<p>ลักษณะทางกายภาพของภาคตะวันตกที่แตกต่างไปอย่างเด่นชัด และเป็นเหตุผลที่ควรแบ่ง “ภาคตะวันตก” ออกจาก “ภาคกลาง” คือข้อใด</p> <p>ก. มีฤดูกาลแตกต่างกันมาก</p> <p>ข. มีลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบสูง</p> <p>ค. มีฝนตกชุกมากกว่า</p> <p>ง. เป็นเขตเทือกเขาซึ่งมีเทือกเขาและที่สูงทั่วไป</p> <p>จ. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ง.</p>	ง	การวิเคราะห์
15.	<p>ภาคใดที่เกือบไม่มีป่าไม้ที่มีสภาพความเป็นป่าอยู่เลย</p> <p>ก. ภาคตะวันออก</p> <p>ข. ภาคกลาง</p> <p>ค. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>ง. ภาคใต้</p> <p>จ. ภาคตะวันตก</p>	ข	การวิเคราะห์
16.	<p>ประเทศไทยในปัจจุบันมีนโยบายการวางแผนครอบครัวเพื่อลดอัตราการเพิ่มของประชากรลงให้ได้ผลอย่างจริงจังทั้งนี้เพราะพิจารณาเห็นว่าขณะนี้มีประชากรมากอยู่แล้วทั้งนี้เพื่อพิจารณาสังใดเป็นเกณฑ์</p> <p>ก. ความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ</p> <p>ข. ขนาดของพื้นที่</p> <p>ค. ความสามารถในการนำทรัพยากรมาใช้ประโยชน์</p> <p>ง. มาตรฐานการดำรงชีวิตของประชากรโดยทั่วไป</p> <p>จ. ถูกทุกข้อ</p>	ง	การวิเคราะห์
17.	<p>ข้อใดสอดคล้องกับลักษณะของประชากรในประเทศไทย</p> <p>ก. ประชากรส่วนใหญ่อาศัยอยู่ตามชนบท</p> <p>ข. รายได้เฉลี่ยของประชากรในเมืองสูงกว่ารายได้เฉลี่ยของประชากรในชนบทค่อนข้างมาก</p> <p>ค. ประชากรส่วนใหญ่มีความขยันขันแข็งในการประกอบอาชีพจึงมีสภาพต่างคนต่างอยู่ ความสัมพันธ์ต่อกันแบบอรุณย์มีน้อย</p> <p>ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข้อ ข.</p> <p>จ. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.</p>	ง	การวิเคราะห์

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
18.	<p>ปัญหาประชากรที่สำคัญที่สุดของประเทศไทยได้แก่ปัญหาใด</p> <p>ก. การมีความคิดเห็นทางการเมืองขัดแย้งกัน</p> <p>ข. การอพยพย้ายถิ่นจากชนบทเข้าสู่เมือง</p> <p>ค. การว่างงาน</p> <p>ง. การมีการศึกษาน้อย</p> <p>จ. ความยากจนของประชากรส่วนใหญ่</p>	จ	ความเข้าใจ
19.	<p>ในช่วงระยะก่อนที่ประเทศไทยจะมีการวางแผนครอบครัวอย่างจริงจัง อัตราการเพิ่มของประชากรสูงมากถึงมากกว่าร้อยละ 3 ต่อปี ทั้งนี้มีสาเหตุจากข้อใดเป็นสำคัญ</p> <p>ก. เป็นการปรับตัวของประชากรตามธรรมชาติ เพื่อเผชิญกับภัยคุกคามจากศัตรูนอกประเทศ</p> <p>ข. บ้านเมืองมีความสงบสุข ปราศจากภัยสงครามใดๆ</p> <p>ค. การแพทย์ และสาธารณสุขก้าวหน้าขึ้นมาก ประกอบกับการขาดการวางแผนครอบครัว</p> <p>ง. มีผู้อพยพลี้ภัยจากต่างประเทศเข้ามาเป็นจำนวนมากเป็นระยะๆ</p> <p>จ. ถูกเฉพาะข้อ ข. และ ง.</p>	ค	การวิเคราะห์
20.	<p>ประเทศไทยเริ่มนโยบายควบคุมอัตราการเพิ่มของประชากรอย่างจริงจังตั้งแต่เมื่อไร</p> <p>ก. เมื่อสงครามโลกครั้งที่ 2 ยุติใหม่ๆ</p> <p>ข. เมื่อสงครามอินโดจีนยุติไม่นาน</p> <p>ค. สมัยที่จอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ เป็นนายกรัฐมนตรี</p> <p>ง. เมื่อเริ่มดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 2</p> <p>จ. เมื่อเริ่มดำเนินการตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 3</p>	จ	ความจำ
21.	<p>โดยทั่วไปโครงสร้างของประชากรในข้อใดซึ่งเป็นสิ่งที่พึงปรารถนาของประเทศต่างๆ</p> <p>ก. มีประชากรเด็กในสัดส่วนที่สูงกว่าวัยอื่นๆ เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการสร้างประเทศในอนาคต</p> <p>ข. มีประชากรวัยชราเป็นสัดส่วนที่สูงกว่าวัยอื่นๆ เพราะแสดงว่าประชากรส่วนใหญ่มีสุขภาพอนามัยดี</p> <p>ค. มีประชากรวัยทำงาน (อายุ 15-60 ปี) เป็นสัดส่วนสูงกว่าวัยอื่นๆ ทั้งหมด</p> <p>ง. มีเพศชายเป็นสัดส่วนสูงกว่าเพศหญิงมากๆ</p> <p>จ. ถูกเฉพาะข้อ ข. และ ง.</p>	ค	การวิเคราะห์

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
22.	<p>การที่มีประชากรอาศัยอยู่อย่างเบาบางในบริเวณที่เป็นเทือกเขาสูงนั้นแสดงถึงอะไร</p> <p>ก. ประชากรส่วนใหญ่ไม่ชอบภูเขา</p> <p>ข. อิทธิพลของสิ่งแวดล้อมทางกายภาพที่มีต่อการกระจายของประชากร</p> <p>ค. เทือกเขาเป็นสิ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการประกอบอาชีพของประชากร</p> <p>ง. ความยากลำบากในการดำรงชีวิตอยู่ในแถบเทือกเขา</p> <p>จ. อิทธิพลของเศรษฐกิจที่มีต่อการตั้งถิ่นฐานของประชากร</p>	ข	ความเข้าใจ
23.	<p>ลักษณะของประชากรในประเทศไทยข้อใดที่มีเอกภาพมากกว่าในข้ออื่นๆ</p> <p>ก. การนับถือศาสนา</p> <p>ข. ฐานะทางสังคม</p> <p>ค. ฐานะทางเศรษฐกิจ</p> <p>ง. เชื้อชาติ</p> <p>จ. อาชีพ</p>	ง	ความเข้าใจ
24.	<p>สิ่งที่รัฐบาลควรกระทำอย่างเร่งด่วนและต่อเนื่องในการพัฒนาประเทศคือข้อใด</p> <p>ก. การบริการด้านการแพทย์และสาธารณสุขให้ทั่วถึง</p> <p>ข. การแนะนำอาชีพใหม่ๆ ต่อประชาชนอยู่เสมอ</p> <p>ค. ยกมาตรฐานความเป็นอยู่ทุกด้านของประชากร</p> <p>ง. ส่งเสริมการศึกษาให้มีระดับสูงมากขึ้น</p> <p>จ. การปรับปรุงการเกษตร</p>	ค	การวิเคราะห์
25.	<p>แต่ละคนในสังคมมีส่วนช่วยแก้ไขปัญหาประชากรได้อย่างไร</p> <p>ก. ศึกษาหาความรู้อยู่เสมอ</p> <p>ข. วางแผนครอบครัว</p> <p>ค. ประกอบอาชีพด้วยความขยันหมั่นเพียร</p> <p>ง. ไม่ประพฤติดนินให้เป็นปัญหาของสังคม</p> <p>จ. เรียกร้องรัฐบาลให้ควบคุมอัตราการเพิ่มของประชากรอย่างจริงจัง</p>	ง	การวิเคราะห์
26.	<p>จังหวัดใดที่มีประชากรอาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่นมากที่สุด</p> <p>ก. นครราชสีมา</p> <p>ข. เชียงใหม่</p> <p>ค. กรุงเทพฯ</p> <p>ง. ภูเก็ต</p> <p>จ. นนทบุรี</p>	ค	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
27.	<p>จังหวัดใดที่มีประชากรอาศัยอยู่กันอย่างหนาแน่นน้อยที่สุด</p> <p>ก. ระนอง ข. แม่ฮ่องสอน ค. ตาก ง. กาญจนบุรี จ. นครราชสีมา</p>	ข	ความจำ
28.	<p>เนื้อที่ของภาคเหนือมีขนาดใหญ่เป็นอันดับที่เท่าไร เมื่อเทียบภาคอื่นๆ</p> <p>ก. อันดับ 1 เพราะมีเนื้อที่มากที่สุด ข. อันดับ 2 เพราะมีเนื้อที่น้อยกว่าภาคกลาง ค. อันดับ 2 เพราะมีเนื้อที่น้อยกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ง. อันดับ 3 เพราะมีเนื้อที่น้อยกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคกลาง จ. อันดับ 3 เพราะมีเนื้อที่น้อยกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคใต้</p>	ค	การวิเคราะห์
29.	<p>ภาคเหนือประกอบด้วยพื้นที่กี่จังหวัด</p> <p>ก. 6 จังหวัด ข. 7 จังหวัด ค. 8 จังหวัด ง. 9 จังหวัด จ. 10 จังหวัด</p>	ง	ความจำ
30.	<p>ดินแดนที่อยู่ใต้สุดของภาคเหนืออยู่ในเขตจังหวัดอะไร</p> <p>ก. ลำปาง ข. เชียงใหม่ ค. อุดรดิตถ์ ง. แพร่ จ. ลำพูน</p>	ค	ความจำ
31.	<p>ลักษณะภูมิประเทศโดยทั่วไปในภาคเหนือเป็นอย่างไร</p> <p>ก. เป็นที่ราบสูงเพราะมีระดับสูงกว่าพื้นที่ของภาคอื่นๆ ข. เป็นที่ราบลูกฟูกสลับกับเทือกเขาสูง ค. เป็นที่ราบลุ่มบริเวณตอนกลางของภาค รอบๆ ขอบภาคเต็มไปด้วยเทือกเขาสูง ง. เป็นที่ราบลูกกระนาคสลับกับเทือกเขาเตี้ยๆ ที่ทอดตัวในแนวเหนือ - ใต้ จ. เป็นเทือกเขาสูงที่ทอดตัวในแนวเหนือ - ใต้สลับที่ราบแคบๆ ในหุบเขา</p>	จ	ความเข้าใจ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
32.	<p>เทือกเขาในข้อใดที่ไม่อยู่ในเขตภาคเหนือ</p> <p>ก. เทือกเขาฝิ่ป็นน้ำ และเทือกเขาสันกำแพง</p> <p>ข. เทือกเขาตะนาวศรี และเทือกเขาสันกำแพง</p> <p>ค. เทือกเขาหลวงพระบาง และเทือกเขาสันกาลาคีรี</p> <p>ง. เทือกเขาสันกาลาคีรี และเทือกเขาขุนตาล</p> <p>จ. เทือกเขาขุนตาล และเทือกเขาแดนลาว</p>	ข	ความจำ
33.	<p>เทือกเขาอะไรที่ทอดตัวในแนวเหนือใต้บริเวณตอนกลางของภาคเหนือ</p> <p>ก. เทือกเขาแดนลาว</p> <p>ข. เทือกเขาหลวงพระบาง</p> <p>ค. เทือกเขาถนนธงชัย</p> <p>ง. เทือกเขาฝิ่ป็นน้ำ</p> <p>จ. เทือกเขาขุนตาล</p>	จ	ความจำ
34.	<p>แม่น้ำอะไรที่มีต้นกำเนิดอยู่ที่เทือกเขาแดนลาว</p> <p>ก. แม่น้ำอิง</p> <p>ข. แม่น้ำปิง</p> <p>ค. แม่น้ำยม</p> <p>ง. แม่น้ำน่าน</p> <p>จ. แม่น้ำยม</p>	ข	ความจำ
35.	<p>เมื่อเปรียบเทียบแม่น้ำปิง วัง ยม น่าน และแม่น้ำอิงแล้วแม่น้ำสายใดยาวกว่าสายอื่นๆ</p> <p>ก. แม่น้ำยม</p> <p>ข. แม่น้ำวัง</p> <p>ค. แม่น้ำอิง</p> <p>ง. แม่น้ำน่าน</p> <p>จ. แม่น้ำปิง</p>	ง	ความจำ
36.	<p>เขื่อนสิริกิติ์ เป็นเขื่อนกั้นแม่น้ำสายใด</p> <p>ก. แม่น้ำปิง</p> <p>ข. แม่น้ำน่าน</p> <p>ค. แม่น้ำวัง</p> <p>ง. แม่น้ำยม</p> <p>จ. แม่น้ำยม</p>	ข	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
37.	<p>ป่าไม้ในภาคเหนือส่วนใหญ่เป็นป่าชนิดใด</p> <p>ก. ป่าดิบเขา</p> <p>ข. ป่าสนเขา</p> <p>ค. ป่าเบญจพรรณ</p> <p>ง. ป่าแดง</p> <p>จ. ป่าดิบ</p>	ค	ความจำ
38.	<p>ประโยชน์ที่สำคัญของเกาลิน คือ</p> <p>ก. ใช้ในการก่อสร้าง</p> <p>ข. ใช้ผลิตของชำร่วย</p> <p>ค. ใช้ผลิตเครื่องเงิน</p> <p>ง. ใช้ในการผลิตนม</p> <p>จ. ใช้ในการทำเครื่องปั้นดินเผา</p>	จ	การวิเคราะห์
39.	<p>ระดับความสูงของพื้นที่ของภาคเหนือมีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. สูงมากทางด้านทิศใต้ และทิศตะวันออกแล้วลาดต่ำขึ้นไปทางเหนือและตะวันตก</p> <p>ข. สูงมากตรงบริเวณขอบโดยรอบและเป็นแอ่งต่ำลงไปบริเวณตอนกลาง</p> <p>ค. สูงมากทางด้านตะวันตกแล้วค่อยๆ ลาดต่ำลงไปทางด้านตะวันออก</p> <p>ง. สูงพอๆ กันตลอดทั่วทั้งภาค</p> <p>จ. สูงบริเวณตอนใจกลางแล้วลาดต่ำออกไปรอบทิศ</p>	ค	ความเข้าใจ
40.	<p>เนื้อที่ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อที่ของภาคอื่นๆ จะสอดคล้องกับข้อใด</p> <p>ก. มากเป็นอันดับ 1 เพราะมีจำนวนจังหวัดในภาคมากที่สุด</p> <p>ข. มากเป็นอันดับ 1 และมีขนาดเกือบ 5 เท่าของเนื้อที่ภาคตะวันออก</p> <p>ค. มากเป็นอันดับ 1 และมีขนาดเกือบ 3 เท่าของเนื้อที่ภาคเหนือ</p> <p>ง. มากเป็นอันดับ 2 รองจากภาคเหนือ</p> <p>จ. มากเป็นอันดับ 2 รองจากภาคกลาง</p>	ข	การวิเคราะห์
41.	<p>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือประกอบด้วยพื้นที่กี่จังหวัด</p> <p>ก. 12 จังหวัด</p> <p>ข. 14 จังหวัด</p> <p>ค. 16 จังหวัด</p> <p>ง. 17 จังหวัด</p> <p>จ. 22 จังหวัด</p>	ง	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
42.	<p>ดินแดนที่อยู่ตะวันตกสุดของภาคตะวันออกเฉียงเหนืออยู่ในเขตจังหวัดอะไร</p> <p>ก. ชัยภูมิ</p> <p>ข. นครราชสีมา</p> <p>ค. อุรธานี</p> <p>ง. เลย</p> <p>จ. หนองคาย</p>	ง	ความจำ
43.	<p>เปรียบเทียบระหว่างแอ่งที่ราบโคราช กับแอ่งที่ราบสกลนคร ได้ดังนี้</p> <p>ก. แอ่งที่ราบสกลนคร มีเนื้อที่กว้างใหญ่กว่าประมาณ 2 เท่า</p> <p>ข. แอ่งที่ราบโคราช ตั้งอยู่ในพื้นที่ซึ่งมีระดับต่ำกว่า</p> <p>ค. แอ่งที่ราบโคราช มีเนื้อที่กว้างใหญ่กว่าและอยู่ทางตอนล่างของภาค ส่วนแอ่งที่ราบสกลนครอยู่ทางตอนเหนือของภาค</p> <p>ง. แอ่งที่ราบสกลนคร มีความอุดมสมบูรณ์มากกว่าเพราะมีแม่น้ำผ่านหลายสาย</p> <p>จ. แอ่งที่ราบสกลนคร มีลักษณะเป็นแอ่งกระทะขณะที่แอ่งที่ราบโคราชอยู่ในพื้นที่ซึ่งเป็นที่สูง และมีเทือกเขาอยู่โดยรอบด้าน</p>	ค	ความเข้าใจ
44.	<p>“ทางด้านใต้ ของภาคตะวันออกเฉียงเหนือยกตัวสูงขึ้นเป็นขอบ” บริเวณที่ยกตัวเป็นขอบนั้นคืออะไร</p> <p>ก. เทือกเขาเพชรบูรณ์ และดงพญาเย็น</p> <p>ข. เทือกเขาภูพาน และพนมดงรัก</p> <p>ค. เทือกเขาแดนลาว และสันกำแพง</p> <p>ง. เทือกเขาดงพญาเย็น และสันกำแพง</p> <p>จ. เทือกเขาสันกำแพง และพนมดงรัก</p>	จ	ความจำ
45.	<p>เทือกเขาอะไรที่แยกตัวออกไปจากเทือกเขาในข้ออื่นๆ</p> <p>ก. เทือกเขาเพชรบูรณ์</p> <p>ข. เทือกเขาดงพญาเย็น</p> <p>ค. เทือกเขาภูพาน</p> <p>ง. เทือกเขาพนมดงรัก</p> <p>จ. เทือกเขาสันกำแพง</p>	ค	ความจำ
46.	<p>เทือกเขาอะไรที่ทอดตัวอยู่ในแนวตะวันตกเฉียงเหนือ – ตะวันออกเฉียงใต้</p> <p>ก. เทือกเขาภูพาน</p> <p>ข. เทือกเขาพนมดงรัก</p> <p>ค. เทือกเขาดงพญาเย็น</p> <p>ง. เทือกเขาสันกำแพง</p> <p>จ. เทือกเขาเพชรบูรณ์</p>	ก	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
47.	<p>ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ฝนรวมเฉลี่ยตลอดปีของภาคตะวันออกเฉียงเหนือมีปริมาณสูงกว่าภาคเหนือและภาคกลางตอนบน</p> <p>ข. ภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้รับฝนมากขึ้นจากพายุดีเปรสชัน</p> <p>ค. บริเวณที่มีฝนตกชุกมากของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดชัยภูมิและนครราชสีมา</p> <p>ง. บริเวณที่มีอากาศหนาวเย็นมากที่สุดในฤดูหนาวของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ คือ จังหวัดเลย</p> <p>จ. ทั้งข้อ ก. ข. ค. และ ง.</p>	ค	การวิเคราะห์
48.	<p>แม่น้ำส่วนใหญ่ในภาคอีสานมีลักษณะอย่างไร</p> <p>ก. มีปริมาณน้ำมากตลอดปี</p> <p>ข. มีปริมาณน้ำน้อยตลอดปี</p> <p>ค. ไหลจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้</p> <p>ง. ไหลจากทิศใต้ขึ้นสู่ทางตอนบนของภาค</p> <p>จ. ไหลลงสู่แม่น้ำโขง</p>	จ	การวิเคราะห์
49.	<p>สองจังหวัดใดที่มีปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีสูงที่สุดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>ก. นครราชสีมา และชัยภูมิ</p> <p>ข. ร้อยเอ็ด และบุรีรัมย์</p> <p>ค. นครพนม และอุบลราชธานี</p> <p>ง. สุรินทร์ และศรีสะเกษ</p> <p>จ. มุกดาหาร และชัยภูมิ</p>	ค	ความเข้าใจ
50.	<p>แม่น้ำมูลมีต้นกำเนิดอยู่ที่ใด</p> <p>ก. เทือกเขาสันกำแพง</p> <p>ข. เทือกเขาเพชรบูรณ์</p> <p>ค. เทือกเขาแดนลาว</p> <p>ง. เทือกเขาภูพาน</p> <p>จ. เทือกเขาหลวงพระบาง</p>	ค	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
51.	<p>ลักษณะภูมิประเทศที่มีอิทธิพลต่อลักษณะภูมิอากาศในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ข้อใด</p> <p>ก. โครงสร้างของเปลือกโลกส่วนใหญ่เป็นหินชั้น</p> <p>ข. การไม่มีเทือกเขาสูงก้ำบังลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>ค. การมีเทือกเขาแดงพญาเย็น และเพชรบูรณ์ขวางกั้นลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้</p> <p>ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.</p> <p>จ. ถูกเฉพาะข้อ ข. และ ง.</p>	จ	ความเข้าใจ
52.	<p>ข้อใดสรุปลักษณะภูมิประเทศของภาคกลางได้ถูกต้อง</p> <p>ก. ตอนบนของภาคเป็นภูเขาสูงสลับที่ราบแคบๆ ตอนล่างของภาคเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำกว้างใหญ่ มีเทือกเขาเตี้ยๆ เป็นบางแห่งเท่านั้น</p> <p>ข. พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำ มีลักษณะค่อยๆ ลาดต่ำจากตอนบนของภาคสู่บริเวณอ่าวไทยและมี เทือกเขาตามชายขอบด้านตะวันตกและตะวันออกเฉียง</p> <p>ค. เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำขนาดใหญ่ ปราศจากภูเขาและเนินเขา</p> <p>ง. เป็นที่ราบลูกฟูกสลับกับเทือกเขาที่ไม่สูงมากนักโดยตลอด</p> <p>จ. เป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำในหุบเขาขนาดใหญ่</p>	ข	การวิเคราะห์
53.	<p>ข้อสรุปข้างล่างนี้เป็นการอธิบายถึงลักษณะภูมิประเทศส่วนใดของภาคกลาง “ภูมิประเทศโดยทั่วไปเป็นที่ราบลุ่มแม่น้ำและที่ราบลูกฟูก มีภูเขาที่มีความสูงไม่มากนักสลับเป็นบางตอน”</p> <p>ก. ตอนบน</p> <p>ข. ตอนล่าง</p> <p>ค. ตอนขอบด้านตะวันออก</p> <p>ง. ตอนขอบด้านตะวันตก</p> <p>จ. รวมทั้งข้อ ก. ค. และ ง.</p>	จ	การวิเคราะห์
54.	<p>ที่เรียกว่า “ที่ราบดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา” นั้นหมายถึงพื้นที่บริเวณใด</p> <p>ก. ตรงปากแม่น้ำเจ้าพระยา ในจังหวัดสมุทรปราการ</p> <p>ข. ตรงปากแม่น้ำเจ้าพระยา บริเวณจังหวัดสมุทรปราการและกรุงเทพฯ</p> <p>ค. บริเวณตอนปลายของแม่น้ำเจ้าพระยาครอบคลุมพื้นที่จังหวัดกรุงเทพฯ สมุทรปราการ นนทบุรี และปทุมธานี</p> <p>ง. ที่ราบรอบๆ อ่าวไทย ครอบคลุมพื้นที่บริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยาจังหวัดสมุทรปราการ กรุงเทพฯ สมุทรสาคร และสมุทรสงคราม</p> <p>จ. บริเวณภาคกลางตอนล่างของทั้งหมด</p>	จ	การวิเคราะห์

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
55.	ถ้าท่านต้องการขุดเจาะบ่อน้ำบาดาลในเขตกรุงเทพมหานครบริเวณบางรักจะต้องเจาะลึกลงไปอย่างน้อยเท่าไร จึงจะได้น้ำที่มีรสจืดสนิทพอควร ก. 60 เมตร ข. 130 เมตร ค. 150 เมตร ง. 180 เมตร จ. 200 เมตร	ง	การวิเคราะห์
56.	กิ่งอำเภอถานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร เป็นแหล่งที่อุดมด้วยทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่ายิ่ง ประเภทใด ก. เพชร ข. ทองคำ ค. ก๊าซธรรมชาติ ง. น้ำมันปิโตรเลียม จ. ดินโคลน	ง	ความเข้าใจ
57.	ข้อใดแสดงให้เห็นถึงการใช้ทรัพยากรน้ำในภาคกลางให้เกิดประโยชน์ต่อเกษตรกรมากที่สุด ก. การสร้างตลิ่งป้องกันน้ำเค็มเข้าพื้นที่เพาะปลูกในจังหวัดสมุทรสงคราม ข. การขุดเจาะน้ำบาดาล ซึ่งทำกันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในกรุงเทพฯ และจังหวัดใกล้เคียง ค. การสร้างเขื่อนเจ้าพระยา ง. การสร้างเขื่อนแก่งกระจาน จ. ถูกทุกข้อ	ค	การวิเคราะห์
58.	ข้อใดกล่าวถึง ทรัพยากรป่าไม้ในภาคกลางได้ถูกต้อง ก. เป็นภาคที่เกือบไม่มีป่าไม้ที่มีสภาพความเป็นป่าอยู่เลย ข. ป่าส่วนใหญ่มีในภาคกลางเป็นป่าชนิดป่าแดง ค. พื้นที่ของภาคกลางนับตั้งแต่จังหวัดนครสวรรค์ลงมาถึงปากอ่าวไทย ไม่มีป่าไม้ชนิดใดหลงเหลืออยู่เลย ง. จ.สุพรรณบุรี เป็นเพียงจังหวัดเดียวที่มีป่าอุดมสมบูรณ์ จ. ปัจจุบันป่าไม้ในภาคกลางมีพื้นที่ป่าร้อยละ 25 ของพื้นที่ทั้งหมด	ก	ความเข้าใจ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
59.	<p>ภูมิอากาศของภาคกลาง เมื่อเปรียบเทียบกับภูมิอากาศของภาคอื่นสรุปได้ว่าอย่างไร</p> <p>ก. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีสูงมากกว่าของภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>ข. ได้รับอิทธิพลของพายุดีเปรสชันมากกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>ค. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยในรอบ 1 ปี มีค่าน้อยกว่าของภาคตะวันออก</p> <p>ง. ได้รับอิทธิพลของพายุดีเปรสชันมากกว่าภาคใต้</p> <p>จ. ไม่มีข้อใดถูก</p>	ก	ความเข้าใจ
60.	<p>ในภาคกลางมีฝนตกมากที่สุด ในเขตจังหวัดอะไร</p> <p>ก. นครนายก</p> <p>ข. กำแพงเพชร</p> <p>ค. ลพบุรี</p> <p>ง. เพชรบูรณ์</p> <p>จ. ชัยนาท</p>	ก	การวิเคราะห์
61.	<p>จังหวัดที่มีฝนตกน้อยที่สุดในภาคกลางได้แก่</p> <p>ก. ชัยนาท</p> <p>ข. สุพรรณบุรี</p> <p>ค. กำแพงเพชร</p> <p>ง. เพชรบูรณ์</p> <p>จ. พิจิตร</p>	ก	การวิเคราะห์
62.	<p>ปัจจัยข้อใดที่มีอิทธิพลต่อสภาพภูมิอากาศของภาคกลางมากที่สุด</p> <p>ก. ป่าไม้</p> <p>ข. การขวางกั้นของภูเขา</p> <p>ค. ลมและมวลอากาศ</p> <p>ง. ระดับพื้นที่สูงกว่าภูมิประเทศของภาคใต้</p> <p>จ. ปริมาณน้ำฝน</p>	ข	การวิเคราะห์
63.	<p>ทิวเขาจันทบุรีวางตัวอยู่ในแนวทิศใด</p> <p>ก. ตะวันตก – ตะวันออก</p> <p>ข. เหนือ – ใต้</p> <p>ค. โค้งจากตะวันตก – ตะวันออกแล้วขึ้นไปทางทิศเหนือ</p> <p>ง. ตะวันตกเฉียงใต้ – ตะวันออกเฉียงเหนือ</p> <p>จ. ตะวันออกเฉียงใต้ - ตะวันตกเฉียงเหนือ</p>	ก	ความเข้าใจ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
64.	ลักษณะสำคัญของแม่น้ำในภาคตะวันออกเฉียงใต้แก่ ก. เป็นแม่น้ำสายสั้นๆ ข. เป็นแม่น้ำสายยาว มีน้ำมากตลอดปี ค. แม่น้ำทุกสายมีต้นกำเนิดจากเทือกเขาสันกำแพงแล้วไหลลงสู่ทะเลชายฝั่งด้านทิศใต้ ง. แม่น้ำโดยทั่วไปมีความลึกมากน้ำไหลเชี่ยวไม่เหมาะแก่การคมนาคม จ. เป็นแม่น้ำสายเล็กๆ น้ำมักแห้งขอดในฤดูแล้ง	ก	ความเข้าใจ
65.	ลักษณะภูมิประเทศที่เรียกว่า “ทะเลสาบรูปแอก”พบมากในบริเวณใด ก. ที่ราบชายฝั่งทะเล ข. ที่ราบลุ่มน้ำบางปะกง ค. บนเทือกเขาฉันทบุรี ง. ที่ราบลุ่มแม่น้ำคลองใหญ่ จ. หุบเขาทั่วไป	ข	ความเข้าใจ
66.	ข้อใดสรุปลักษณะภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงใต้ของประเทศไทยได้อย่างถูกต้อง ก. มีภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนทั่วทั้งภาค ข. มีอากาศแบบป่าไม้เขตร้อนชื้นทั่วทั้งภาค ค. มีอุณหภูมิแบบป่าไม้เมืองร้อนทั่วทั้งภาค ง. ทางซีกตะวันตกมีภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนและทางซีกตะวันออกเฉียงใต้มีภูมิอากาศแบบป่าไม้เขตร้อนชื้น จ. ตอนเหนือของภาคมีภูมิอากาศแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนและทางตอนใต้ของภาคมีภูมิอากาศแบบป่าไม้เขตร้อนชื้น	ง	การวิเคราะห์
67.	จังหวัดที่มีป่ามากที่สุดของภาคตะวันออกเฉียงใต้ คือจังหวัดอะไร ก. ฉันทบุรี ข. ปราจีนบุรี ค. ระยอง ง. ชลบุรี จ. ตราด	ข	ความจำ
68.	จังหวัดที่ป่าไม้หนาแน่นมากที่สุดคือจังหวัดใด ก. ฉันทบุรี ข. ปราจีนบุรี ค. ระยอง ง. ชลบุรี จ. ตราด	ก	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
69.	<p>ข้อใดต่อไปนี้เป็นถูกต้องสำหรับภาคตะวันออก</p> <p>ก. จังหวัดที่มีประชากรมากที่สุดคือ จ.ปราจีนบุรี</p> <p>ข. จังหวัดที่มีประชากรน้อยที่สุดคือ จ.ตราด</p> <p>ค. จังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นมากที่สุดคือ จ.ชลบุรี</p> <p>ง. จังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นน้อยที่สุดคือ จ.ระยอง</p> <p>จ. ถูกทั้งข้อ ก. และ ง</p>	จ	การวิเคราะห์
70.	<p>ลักษณะภูมิอากาศโดยทั่วไปของภาคตะวันตกเป็นแบบใด</p> <p>ก. มี 2 แบบ คือ ทางตอนเหนือเป็นแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนทางตอนใต้เป็นแบบป่าไม้เขตร้อน</p> <p>ข. มี 2 แบบ คือ ทางด้านตะวันตกเป็นแบบป่าไม้เขตร้อน ทางด้านตะวันออกเป็นแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อน</p> <p>ค. เป็นแบบทุ่งหญ้าเมืองร้อนทั่วทั้งภาค</p> <p>ง. เป็นแบบป่าไม้เขตร้อนทั่วทั้งภาค</p> <p>จ. เป็นแบบป่าไม้เมืองร้อนทั่วทั้งภาค</p>	ค	การวิเคราะห์
71.	<p>เหตุใดภาคตะวันตกจึงเป็นบริเวณที่แห้งแล้งมากที่สุดแห่งหนึ่งในประเทศไทย</p> <p>ก. เป็นที่สูงจากระดับน้ำทะเลมาก</p> <p>ข. มีแม่น้ำน้อย</p> <p>ค. มีป่าไม้เหลืออยู่น้อยโดยเฉพาะในบริเวณต้นน้ำลำธาร</p> <p>ง. อยู่ห่างเส้นทางลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้</p> <p>จ. มีเทือกเขาสูงขวางกั้นทางลม มรสุมตะวันตกเฉียงใต้</p>	จ	การวิเคราะห์
72.	<p>ที่เรียกว่า “ปากแพรก” เป็นบริเวณใด</p> <p>ก. ต้นแม่น้ำ ศรีสวัสดิ์</p> <p>ข. ลานแร่ดิบุก</p> <p>ค. แหล่งพลอยไพฑูริที่สำคัญ</p> <p>ง. แหล่งที่มีหินน้ำมันอยู่มาก</p> <p>จ. ต้นแม่น้ำแม่กลอง</p>	จ	ความเข้าใจ
73.	<p>แม่น้ำในภาคตะวันตกที่ไหลขึ้นไปทางเหนือคือ</p> <p>ก. แม่น้ำกุยบุรี และแม่น้ำปราณบุรี</p> <p>ข. แม่น้ำปราณบุรี และแม่น้ำเพชรบุรี</p> <p>ค. แม่น้ำเพชรบุรี และแม่น้ำภาชี</p> <p>ง. แม่น้ำภาชี และแม่น้ำเมย</p> <p>จ. แม่น้ำเมย และแม่น้ำศรีสวัสดิ์</p>	ง	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
74.	ที่ “แอ่งแม่สอด” มีทรัพยากรแร่ชนิดใดมาก ก. ก๊าซธรรมชาติ ข. หินน้ำมัน ค. น้ำมันปิโตรเลียม ง. ลิกไนต์ จ. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ง.	ข	ความจำ
75.	ภาคตะวันตกมีจังหวัดที่อยู่ติดทะเลกี่จังหวัด ก. จังหวัดเดียว ข. 2 จังหวัด ค. 3 จังหวัด ง. 4 จังหวัด จ. 5 จังหวัด	ข	ความจำ
76.	จังหวัดใดมีป่าไม้หนาแน่นมากที่สุดในภาคตะวันตก ก. กาญจนบุรี ข. ราชบุรี ค. เพชรบุรี ง. ตาก จ. ประจวบคีรีขันธ์	ง	ความจำ
77.	จังหวัดใดที่มีลักษณะภูมิประเทศแตกต่างไปจากจังหวัดอื่นๆ ก. สุราษฎร์ธานี ข. กระบี่ ค. ภูเก็ต ง. สตูล จ. นราธิวาส	ค	ความจำ
78.	จังหวัดที่มีประชากรมากที่สุดในภาคใต้คือจังหวัดอะไร ก. ยะลา ข. นครศรีธรรมราช ค. สงขลา ง. สุราษฎร์ธานี จ. ภูเก็ต	ข	ความจำ

ข้อที่	แบบทดสอบ	คำตอบ	ลักษณะการวัด
79.	<p>จังหวัดที่มีประชากรหนาแน่นที่สุดได้แก่จังหวัดอะไร</p> <p>ก. ระนอง</p> <p>ข. สงขลา</p> <p>ค. ภูเก็ต</p> <p>ง. ปัตตานี</p> <p>จ. นครศรีธรรมราช</p>	ง	ความจำ
80.	<p>ข้อใดถูกต้อง</p> <p>ก. รายได้เฉลี่ยต่อคนของประชากรในภาคใต้สูงมากกว่ารายได้เฉลี่ยต่อคนของประเทศ</p> <p>ข. จังหวัดที่ประชากรมีรายได้เฉลี่ยต่อคนสูงที่สุดในภาคใต้คือ จ.พังงา</p> <p>ค. ชาวไทยมุสลิมในภาคใต้ส่วนใหญ่ใช้ภาษาปักษ์ใต้</p> <p>ง. ถูกเฉพาะข้อ ก. และ ข.</p> <p>จ. ถูกทั้งข้อ ก. ข. และ ค.</p>	ง	ความเข้าใจ

ภาคผนวก ซ.

รายละเอียดการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ตารางที่ ข.1 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของ ประเทศไทย ชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน (40 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
(เก่ง)		
1	39	38
(ปานกลาง)		
2	31	31
(อ่อน)		
3	28	27
รวม	98	96
เฉลี่ยรวม	32.67	32.00
รวมคะแนนเป็นร้อยละ	81.67	80.00

จากตารางที่ ข.1 แสดงคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน(แบบฝึกหัด) และแบบทดสอบหลังเรียนในการทดลอง เพื่อหาประสิทธิภาพ ของสื่อเพื่อการเรียนรู้ฯ แบบ ชั้นทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง โดยทดลองกับผู้เรียนจำนวน 3 คน โดยนำชั้นทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ที่ สร้างเสร็จแล้วไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน(เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่าง ละ 1 คน) เพื่อหาข้อบกพร่องของสื่อ

ตารางที่ ซ.2 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของ ประเทศไทย ชั้นทดสอบแบบกลุ่มย่อย

คนที่	แบบทดสอบระหว่างเรียน (40 คะแนน)	แบบทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
(เก่ง)		
1	37	38
2	39	35
(ปานกลาง)		
3	32	31
4	33	32
(อ่อน)		
5	30	30
6	28	29
รวม	199	195
เฉลี่ยรวม	33.17	32.50
รวมคะแนนเป็นร้อยละ	82.91	81.25

จากตารางที่ ซ.2 แสดงคะแนน ที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน (แบบฝึกหัด) และทำการแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของ ไทย ชั้นทดลองแบบกลุ่มย่อย โดยการทดลองกับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 6 คน (เก่ง , ปานกลางและอ่อน อย่างละ 2 คน) เพื่อทดสอบหาข้อบกพร่องของการใช้งาน ของสื่อ

ตารางที่ ข.3 แสดงคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพ ของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของ ประเทศไทย แบบขั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบระหว่างเรียน					คะแนนรวมแบบ ทดสอบระหว่างเรียน (40 คะแนน)	คะแนนรวมแบบ ทดสอบหลังเรียน (40 คะแนน)
	บทที่ 1 (8)	บทที่ 2 (8)	บทที่ 3 (8)	บทที่ 4 (8)	บทที่ 5 (8)		
1	7	7	7	5	7	33	33
2	7	8	6	7	7	35	32
3	8	7	7	7	7	36	34
4	8	6	5	8	5	32	31
5	7	7	5	7	6	32	37
6	8	6	6	7	7	34	33
7	8	7	6	7	7	35	33
8	7	8	7	7	6	35	33
9	6	7	5	8	7	33	34
10	8	7	7	8	6	36	37
11	5	6	6	7	6	30	32
12	5	7	7	6	6	31	27
13	7	7	5	8	6	33	29
14	5	7	6	6	7	31	30
15	7	8	7	5	6	33	32
16	6	7	7	7	7	34	31
17	7	7	7	6	7	34	34
18	8	8	5	7	6	34	32
19	7	6	6	7	5	31	34
20	5	7	5	6	6	29	31

รวมคะแนน	661	649
เฉลี่ยรวม	33.05	32.45
รวมคะแนนเป็นร้อยละ	82.62	81.12

การหาค่าประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของไทย
($E_1 : E_2$) ชั้นทดลองเชิงปฏิบัติการ

$$\text{สูตร} \quad E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

$$E_1 = \frac{661}{20} \times 100 = 82.62$$

$$\text{สูตร} \quad E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{649}{20} \times 100 = 81.12$$

จากตารางที่ ข.3 แสดงคะแนนหาประสิทธิภาพของสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของไทย พบว่าค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบระหว่างเรียน (E_1) และค่าที่คำนวณได้จากแบบทดสอบหลังเรียน (E_2) มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 33.05 : 32.45 คิดเป็นร้อยละมีค่าเท่ากับ 82.62 : 81.12 แสดงว่าสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของไทย ที่ผู้วิจัยสร้าง ขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ตารางที่ ข.4 แสดงผลคะแนนที่ได้จากทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน (กลุ่มตัวอย่าง) จำนวน 20 คน โดยแบ่งเป็นแบบทดสอบก่อนเรียน 40 ข้อและแบบทดสอบหลังเรียน จำนวน 40 ข้อ

คนที่	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียน	คะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนยกกำลัง 2	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียน	คะแนนแบบทดสอบหลังเรียนยกกำลัง 2
1	25	625	33	1089
2	22	484	32	1024
3	20	400	34	1156
4	22	484	31	961
5	25	625	37	1369
6	24	576	33	1089
7	23	529	33	1089
8	22	484	33	1089
9	21	441	34	1156
10	22	484	37	1369
11	26	676	32	1024
12	21	441	27	729
13	23	529	29	841
14	25	625	30	900
15	21	441	32	1024
16	20	400	31	961
17	23	529	34	1156
18	24	576	32	1024
19	25	625	34	1156
20	25	625	31	961
รวม	459	10599	649	21167

การหาค่าเฉลี่ย

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{459}{20}$$

$$= 22.95$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum X}{N}$$

$$= \frac{649}{20}$$

$$= 32.45$$

ได้คะแนนเฉลี่ยคะแนนสอบก่อนเรียนเรียน = 22.95

ได้คะแนนเฉลี่ยคะแนนสอบหลังเรียน = 32.45

การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum X - (\sum X)^2}{N(N-1)}}$$

แทนค่า

$$S.D. = \sqrt{\frac{(20 \times 10599) - (459)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{(20 \times 21167) - (649)^2}{20(20-1)}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{1299}{380}}$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{2139}{380}}$$

$$S.D. = 1.85$$

$$S.D. = 2.37$$

ได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบก่อนเรียน = 1.85

ได้ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนสอบหลังเรียน = 2.37

สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน คือ ผลการสอนทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

การตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

โดยที่ μ_1 คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดฯ

μ_2 คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดฯ

H_0 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียนหลังเรียน เท่ากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ก่อนเรียนสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดฯ

H_1 คือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียน สูงกว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอดฯ

การกำหนดระดับนัยสำคัญ

ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05 หมายความว่า การทดสอบครั้งนี้มีระดับความเชื่อมั่นอยู่ที่ 95%

คำนวณหาค่า t – test Dependent

การคำนวณหาค่า t กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 20 คน ($N < 20$) ที่ใช้การวัดผลออกมา 2 ค่า คือ ค่าก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนั้น จึงเลือกใช้สูตร t-test (Dependent)

สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ให้ ระดับนัยสำคัญ (α) = 0.05

$$df = N-1 = 20-1 = 19$$

สูตร

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{N-1}}}$$

$$df = N-1$$

เมื่อ t = ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

D = ความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน

N = จำนวนผู้เรียน

$$t = \frac{208}{\sqrt{\frac{(20 \times 1958) - (208)^2}{20-1}}}$$

$$t = \frac{208}{\sqrt{\frac{(39160) - (43264)}{20-1}}}$$

$$t = \frac{208}{\sqrt{\frac{4104}{19}}} = \frac{208}{14.70} = 14.15$$

$$t=14.15$$

หาค่า t จากตารางดังนี้

โดยที่	α	=	0.05
	df	=	19
	t	=	14.15

นำค่า t จำนวนไปเทียบกับค่า t ตารางพบว่าค่า t จำนวนที่ $df = 19$ เท่ากับ 14.15 มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง (1.729) ดังนั้นจึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 นั่นคือ ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มผู้เรียนก่อนเรียนและหลังเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จากการวิจัยครั้งนี้

พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 32.45 ซึ่งมากกว่าค่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน ที่มีค่าเท่ากับ 22.95 จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนด้วยสื่อเพื่อการเรียนรู้สำหรับคนตาบอด เรื่อง ภูมิศาสตร์ของประเทศไทย หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 จริง

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ – สกุล	นายอนุวัฒน์ เกิดผล
วัน เดือน ปี เกิด	วันอาทิตย์ที่ 25 พฤษภาคม 2523
สถานที่เกิด	จังหวัดปทุมธานี
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	92/1 หมู่ 3 ตำบลหน้าไม้ อำเภอลาดหลุมแก้ว จังหวัดปทุมธานี 12140
ประวัติการศึกษา	ประถมศึกษา โรงเรียนคลองตากค้อน ปทุมธานี มัธยมศึกษา โรงเรียนปทุมวิไล ปทุมธานี ประกาศนียบัตรวิชาชีพ วิทยาลัยเทคนิคปทุมธานี ปทุมธานี ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร ปริญญาตรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สาขาวิศวกรรมอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครเหนือ กรุงเทพมหานคร
ประวัติการทำงาน	ประกอบธุรกิจส่วนตัว