

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรง

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. นางลัดดา สุขปรีดี รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา
2. นางจินตนา อรุณนพรัตน์ อาจารย์ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยบูรพา
3. นายสุวัฒน์ วรสิทธิ์ หัวหน้าหน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา จังหวัดระยอง
4. นายศักดิ์ชัย ชุตินานุกูล ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านฉางกาญจนกุลวิทยา
จังหวัดระยอง
5. นางนงลักษณ์ บัวเกราะ อาจารย์ 3 ระดับ 8 โรงเรียนศรีมหาโพธิ์ จังหวัดปราจีนบุรี
6. นางสาววันเพ็ญ พูลหวัง อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนวัดป่าประดู่ จังหวัดระยอง

(สำเนา)

ที่ ทม. 2002/2748

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

26 พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน อาจารย์วันเพ็ญ พูลหวัง
สิ่งที่ส่งมาด้วย แก้วโครงย่อวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วิ บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิชิต
สุรัตน์เรื่องชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้
บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2002/2749

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

26 พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน อาจารย์จินตนา อรุณนพรัตน์
สิ่งที่ส่งมาด้วย คำร้องขอวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วิ บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิจิต
สุรัตน์เรื่องชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้
บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2002/2750

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

26 พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน อาจารย์ศักดิ์ชัย ชูติมานุกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย เค้าโครงย่อวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วิ บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิชิต
สุรัตน์เรื่องชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้
บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2002/2751

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

26 พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน นายสุวัฒน์ วรสิทธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แก้วโครงย่อวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วิ บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิชิต
สุวรรณเรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้
บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2002/2752

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

26 พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน อาจารย์นงลักษณ์ บัวเกราะ
สิ่งที่ส่งมาด้วย คำร้องขอวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิจิต
สุวัฒน์เรืองชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้
บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2002/2753

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

26 พฤศจิกายน 2545

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน รองศาสตราจารย์ลัดดา สุขปรีดี

สิ่งที่ส่งมาด้วย คำขอวิจัยวิทยานิพนธ์และเครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วิ บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิชิต
สุรัตน์เรื่องชัย ประธานกรรมการ ขณะนี้อยู่ในขั้นตอนการสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย ในการนี้
บัณฑิตวิทยาลัยได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความ
อนุเคราะห์จากท่านในการตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ เพื่อการวิจัยของนิสิตในครั้งนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2003/ 119

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

15 มกราคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือเพื่อการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดป่าประดู่
สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วิ บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิชิต
สุรัตน์เรื่องชัย ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขออำนาจความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล
จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่าง
วันที่ 13-31 มกราคม พ.ศ. 2546

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

(สำเนา)

ที่ ทม. 2003/ 179

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา

ต.แสนสุข อ.เมือง จ.ชลบุรี 20131

21 มกราคม 2546

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย
 เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระศรีนครินทร์ ราชบุรี
 สิ่งที่ส่งมาด้วย เครื่องมือเพื่อการวิจัย จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวมนตร์วี บรรจงจิตต์ นิสิตระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรการศึกษา
 มหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์
 เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทาง
 พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในความควบคุมดูแลของ รศ.ดร.วิจิต
 สุรัตน์เรืองชัย ประธานกรรมการ มีความประสงค์ขอความอนุเคราะห์จากท่าน เพื่ออำนวยความสะดวก
 สะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยจะขออนุญาตเก็บ
 รวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ระหว่างวันที่ 3-28 กุมภาพันธ์ 2546

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา หวังเป็นอย่างยิ่ง
 ว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ประทุม ม่วงมี

(รองศาสตราจารย์ ดร.ประทุม ม่วงมี)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

สำนักงานเลขานุการบัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์ 0-3874-5855

โทรสาร 0-3839-3466

ภาคผนวก ข

1. ตารางการวิเคราะห์แบบทดสอบเพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
2. ตารางแสดงการหาค่าจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและความยากง่าย
3. ตารางแสดงการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกและค่าความยากง่ายของแบบทดสอบเป็นรายข้อ
4. ตารางแสดงการหาค่าจุดตัดของผู้เชี่ยวชาญเพื่อวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น
5. แสดงการคำนวณหาค่าเชื่อมั่น
6. ตารางแสดงจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบผ่านแต่ละชุดการสอน
7. แสดงการคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

ตารางที่ 4 แสดงการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	$IOC = \Sigma R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(1) 1	1	1	1	1	3	1
(2) 2		1	0	1	2	0.67
(3) 3		1	1	1	3	1
4		0	0	1	1	0.33
(4) 5		1	1	1	3	1
(5) 6	2	1	1	1	3	1
(6) 7		1	1	1	3	1
(7) 8		1	1	1	3	1
(8) 9		1	1	1	3	1
(9) 10		1	0	1	2	0.67
(10) 11	3	1	1	1	3	1
(11) 12		1	1	1	3	1
(12) 13		1	1	1	3	1
14		0	0	1	1	0.33
(13) 15		1	1	1	3	1

หมายเหตุ 1. ข้อสอบที่อยู่ใน () เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวแทน
2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 5 แสดงการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 2 เรื่อง ประวัติและผลงานของเมนเดล

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	$IOC = \Sigma R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(1) 1	1	1	1	1	3	1
(2) 2		0	1	1	2	0.67
(3) 3		0	1	1	2	0.67
(4) 4		0	1	1	2	0.67
(5) 5		1	1	1	3	1
6		0	0	1	1	0.33
(6) 7	2	1	1	1	3	1
(7) 8		1	1	1	3	1
(8) 9		0	1	1	2	0.67
(9) 10	3	1	1	1	3	1
(10) 11		0	1	1	2	0.67
(11) 12		1	1	1	3	1
(12) 13		1	1	1	3	1
(13) 14		1	1	1	3	1
(14) 15		1	1	1	3	1

หมายเหตุ 1. ข้อสอบที่อยู่ใน () เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวแทน
2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 6 แสดงการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 3 เรื่อง การนำกฎของเมนเดลไปใช้

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	$IOC = \Sigma R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(1) 1	1	1	1	1	3	1
(2) 2		0	1	1	2	0.67
(3) 3		0	1	1	2	0.67
(4) 4	2	0	1	1	2	0.67
(5) 5		1	1	1	3	1
(6) 6		1	1	1	3	1
(7) 7		1	1	1	3	1
(8) 8		1	1	1	3	1
(9) 9	3	0	1	1	2	0.67
(10) 10		1	1	1	3	1
(11) 11		1	1	1	3	1
(12) 12		1	1	1	3	1
(13) 13		1	1	1	3	1
(14) 14	4	1	1	1	3	1
(15) 15		1	1	1	3	1

หมายเหตุ 1. ข้อสอบที่อยู่ใน () เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวแทน

2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 7 แสดงการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 4 เรื่อง โครโมโซม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	$IOC = \frac{\sum R}{N}$
		คนที่ 1	คนที่ 2			
(1) 1	1	1	1	1	3	1
(2) 2		1	0	1	2	0.67
(3) 3		1	1	1	3	1
(4) 4		1	1	1	3	1
(5) 5		1	1	1	3	1
(6) 6	2	1	1	1	3	1
(7) 7		1	1	1	3	1
(8) 8		1	1	1	3	1
(9) 9		1	1	1	3	1
(10) 10	3	1	1	1	3	1
(11) 11		1	1	1	3	1
(12) 12		1	1	1	3	1
(13) 13		1	1	1	3	1
(14) 14		1	1	1	3	1
15		0	0	1	1	0.33

หมายเหตุ 1. ข้อสอบที่อยู่ใน () เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวแทน
2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 8 แสดงการกำหนดหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน ชุดที่ 5 เรื่อง ยีนกับโครโมโซม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			$\sum R$	$IOC = \sum R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(1) 1	1	0	1	1	2	0.67
2		0	0	1	1	0.33
(2) 3	2	1	1	1	3	1
(3) 4		1	1	1	3	1
(4) 5		1	1	1	3	1
(5) 6		1	1	1	3	1
(6) 7	3	1	1	1	3	1
(7) 8		1	1	1	3	1
(8) 9		1	1	1	3	1
(9) 10		1	1	1	3	1
(10) 11	4	1	1	1	3	1
(11) 12		1	1	1	3	1
(12) 13		0	1	1	2	0.67
(13) 14		0	1	1	2	0.67
(14) 15		1	1	1	3	1

หมายเหตุ 1. ข้อสอบที่อยู่ใน () เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวแทน
2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 9 แสดงการคำนวณหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	$IOC = \Sigma R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(1) 1	1	1	1	1	3	1
2		0	0	1	1	0.33
(2) 3	2	1	1	1	3	1
(3) 4		1	1	1	3	1
(4) 5		0	1	1	2	0.67
(5) 6	3	1	1	1	3	1
(6) 7		1	1	1	3	1
(7) 8		1	1	1	3	1
(8) 9	4	1	1	1	3	1
(9) 10		1	1	1	3	1
(10) 11		1	1	1	3	1
(11) 12	5	0	1	1	2	0.67
(12) 13		1	1	1	3	1
(13) 14	6	1	1	1	3	1
(14) 15		1	1	1	3	1
(15) 16		1	1	1	3	1
(16) 17		1	1	1	3	1
(17) 18		1	1	1	3	1
(18) 19	7	0	1	1	2	0.67
(19) 20		1	1	1	3	1
(20) 21	8	1	1	1	3	1
(21) 22		1	1	1	3	1
(22) 23		0	1	1	2	0.67
(23) 24	9	0	1	1	2	0.67
(24) 25		0	1	1	2	0.67

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	$IOC = \Sigma R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(25) 26	10	1	1	1	3	1
(26) 27		1	1	1	3	1
(27) 28	11	1	1	1	3	1
(28) 29		1	1	1	3	1
(29) 30	12	1	1	1	3	1
(30) 31		1	1	1	3	1
(31) 32	13	1	1	1	3	1
(32) 33		1	1	1	3	1
(33) 34		1	1	1	3	1
(34) 35		1	1	1	3	1
(35) 36		1	1	1	3	1
(36) 37		0	1	1	2	0.67
(37) 38		0	1	1	2	0.67
(38) 39		1	1	1	3	1
(39) 40		1	1	1	3	1
(40) 41	14	1	1	1	3	1
(41) 42		1	1	1	3	1
(42) 43		1	1	1	3	1
(43) 44		1	1	1	3	1
45		0	0	1	1	0.33
(44) 46		0	1	1	2	0.67
(45) 47		1	1	1	3	1
(46) 48		1	1	1	3	1
(47) 49		1	1	1	3	1

ตารางที่ 9 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความถี่เห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			ΣR	$IOC = \Sigma R/N$
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
(48) 50	15	1	1	1	3	1
(49) 51		1	1	1	3	1
(50) 52		1	1	1	3	1
(51) 53		1	1	1	3	1
(52) 54		1	1	1	3	1
(53) 55		1	1	1	3	1
(54) 56		1	1	1	3	1
(55) 57		1	1	1	3	1
(56) 58		1	1	1	3	1
(57) 59		1	1	1	3	1
60		0	0	1	1	0.33

หมายเหตุ 1. ข้อสอบที่อยู่ใน () เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นตัวแทน
2. คัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

ตารางที่ 10 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 1
เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(1) 1	1	0.8	0.6	0.7	2.1
(2) 2		0.7	0.6	0.6	1.9
(3) 3		0.5	0.7	0.6	1.8
(4) 5		0.7	0.6	0.65	1.95
(5) 6	2	0.5	0.7	0.5	1.7
(6) 7		0.5	0.6	0.6	1.7
(7) 8		0.65	0.6	0.6	1.85
(8) 9		0.7	0.6	0.65	1.95
(9) 10	3	0.5	0.6	0.5	1.6
(10) 11		0.8	0.6	0.6	2
(11) 12		0.5	0.7	0.5	1.7
(12) 13		0.45	0.6	0.7	1.75
(13) 15		0.5	0.5	0.5	1.5
รวม				23.5	
จุดตัด				7.83	

ตารางที่ 11 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 2
เรื่อง ประวัติและผลงานของเมนเดล

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(1) 1	1	0.5	0.6	0.6	1.7
(2) 2		0.6	0.5	0.5	1.6
(3) 3		0.55	0.6	0.5	1.65
(4) 4		0.8	0.6	0.6	2
(5) 5		0.5	0.5	0.5	1.5
(6) 7	2	0.55	0.6	0.5	1.65
(7) 8		0.5	0.7	0.6	1.8
(8) 9		0.4	0.55	0.4	1.35
(9) 10	3	0.5	0.5	0.6	1.6
(10) 11		0.8	0.5	0.6	1.9
(11) 12		0.5	0.5	0.4	1.4
(12) 13		0.8	0.7	0.7	2.2
(13) 14		0.7	0.6	0.6	1.9
(14) 15		0.8	0.6	0.6	2
รวม					24.25
จุดตัด					8.08

ตารางที่ 12 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 3
เรื่อง การนำกฎของเมนเดลไปใช้

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(1) 1	1	0.5	0.6	0.5	1.6
(2) 2		0.3	0.5	0.5	1.3
(3) 3		0.75	0.8	0.5	2.05
(4) 4	2	0.5	0.6	0.5	1.6
(5) 5		0.7	0.6	0.5	1.8
(6) 6		0.5	0.5	0.5	1.5
(7) 7		0.6	0.6	0.5	1.7
(8) 8		0.6	0.7	0.5	1.8
(9) 9		0.5	0.4	0.4	1.3
(10) 10	3	0.4	0.5	0.5	1.4
(11) 11		0.45	0.5	0.4	1.35
(12) 12		0.5	0.5	0.6	1.6
(13) 13		0.45	0.4	0.4	1.25
(14) 14		0.4	0.4	0.4	1.2
(15) 15		0.55	0.5	0.4	1.45
เฉลี่ย					22.9
จุดตัด					7.63

ตารางที่ 13 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 4
เรื่อง โครโมโซม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(1) 1	1	0.6	0.7	0.6	1.9
(2) 2		0.5	0.6	0.6	1.7
(3) 3		0.45	0.7	0.5	1.65
(4) 4		0.5	0.5	0.5	1.5
(5) 5		0.8	0.6	0.7	2.1
(6) 6	2	0.5	0.6	0.5	1.6
(7) 7		0.5	0.7	0.5	1.7
(8) 8		0.45	0.7	0.45	1.6
(9) 9		0.45	0.6	0.45	1.5
(10) 10		0.5	0.5	0.5	1.5
(11) 11		0.65	0.6	0.6	1.85
(12) 12		0.7	0.6	0.6	1.9
(13) 13		0.5	0.6	0.5	1.6
(14) 14		0.4	0.5	0.6	1.5
				เฉลี่ย	23.6
				จุดตัด	7.87

ตารางที่ 14 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 5 เรื่อง ยีนกับโครโมโซม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(1) 1	1	0.75	0.6	0.45	1.8
(2) 3		0.6	0.5	0.6	1.7
(3) 4		0.5	0.5	0.6	1.6
(4) 5	2	0.5	0.5	0.5	1.5
(5) 6		0.5	0.6	0.6	1.7
(6) 7		0.65	0.6	0.5	1.75
(7) 8	3	0.6	0.5	0.5	1.6
(8) 9		0.6	0.5	0.6	1.7
(9) 10		0.65	0.6	0.5	1.75
(10) 11		0.5	0.5	0.5	1.5
(11) 12		0.5	0.6	0.4	1.5
(12) 13	4	0.55	0.6	0.55	1.7
(13) 14		0.45	0.5	0.6	1.55
(14) 15		0.5	0.5	0.6	1.6
เฉลี่ย					22.95
จุดตัด					7.65

ตารางที่ 15 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(1) 1	1	0.8	0.9	0.75	2.45
(2) 3		0.8	0.8	0.75	2.35
(3) 4		0.5	0.6	0.6	1.7
(4) 5	2	0.6	0.7	0.55	1.85
(5) 6		0.75	0.6	0.7	2.05
(6) 7		0.5	0.8	0.5	1.8
(7) 8		0.8	0.7	0.7	2.2
(8) 9	3	0.5	0.5	0.5	1.5
(9) 10		0.75	0.7	0.65	2.1
(10) 11		0.8	1	0.65	2.45
(11) 12	4	0.6	0.6	0.7	1.9
(12) 13		0.75	0.8	0.7	2.25
(13) 14		0.6	0.9	0.6	2.1
(14) 15		0.75	0.5	0.5	1.75
(15) 16		0.5	0.6	0.5	1.6
(16) 17		0.6	0.75	0.55	1.9
(17) 18	5	0.5	0.7	0.55	1.75
(18) 19		0.5	0.8	0.55	1.85
(19) 20		0.75	0.65	0.65	2.05
(20) 21		0.6	0.5	0.6	1.7
(21) 22		0.8	0.9	0.6	2.3
(22) 23	6	0.6	0.9	0.6	2.1
(23) 24		0.65	0.9	0.65	2.2

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(24) 25		0.7	0.9	0.7	2.3
(25) 26	7	0.75	0.6	0.7	2.05
(26) 27		0.5	0.6	0.5	1.6
(27) 28		0.6	0.7	0.5	1.8
(28) 29	8	0.5	0.6	0.5	1.6
(29) 30		0.8	0.95	0.7	2.45
(30) 31		0.6	0.8	0.6	2
(31) 32	9	0.5	0.6	0.7	1.8
(32) 33		0.5	0.6	0.5	1.6
(33) 34		0.5	0.6	0.5	1.6
(34) 35		0.65	0.6	0.7	1.95
(35) 36	10	0.6	0.8	0.5	1.9
(36) 37		0.5	0.7	0.5	1.7
(37) 38		0.75	0.95	0.7	2.4
(38) 39		0.5	0.7	0.5	1.7
(39) 40		0.5	0.8	0.5	1.8
(40) 41	11	0.5	0.7	0.5	1.7
(41) 42		0.5	0.5	0.5	1.5
(42) 43		0.6	0.6	0.6	1.8
(43) 44		0.5	0.9	0.5	1.9
(44) 46		0.8	0.8	0.7	2.3
(45) 47		0.6	0.6	0.6	1.8

ตารางที่ 15 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
(46) 48	12	0.7	0.8	0.7	2.2
(47) 49		0.65	0.95	0.6	2.2
(48) 50		0.8	0.8	0.7	2.3
(49) 51	13	0.5	0.6	0.6	1.7
(50) 52		0.75	1	0.7	2.45
(51) 53		0.5	0.6	0.6	1.7
(52) 54	14	0.5	0.7	0.5	1.7
(53) 55		0.8	0.9	0.7	2.4
(54) 56		0.6	0.6	0.5	1.7
(55) 57	15	0.5	0.6	0.5	1.6
(56) 58		0.5	0.7	0.5	1.7
(57) 59		0.7	0.7	0.6	2
				เฉลี่ย	110.8
				จุดตัด	36.93

ตารางที่ 16 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน
ชุดที่ 1 เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อที่	จำนวน คน ทั้งหมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*1	40	25	15	32	23	9	0.92	0.60	0.32	0.80
*2	40	25	15	30	22	8	0.88	0.53	0.35	0.75
*3	40	25	15	27	20	7	0.80	0.47	0.33	0.68
*4	40	25	15	26	19	7	0.76	0.47	0.29	0.65
*5	40	25	15	25	19	6	0.76	0.40	0.36	0.63
*6	40	25	15	27	20	7	0.80	0.47	0.33	0.68
*7	40	25	15	29	21	8	0.84	0.53	0.31	0.73
*8	40	25	15	30	22	8	0.88	0.53	0.35	0.75
9	40	25	15	24	16	8	0.64	0.53	0.11	0.60
*10	40	25	15	26	20	6	0.80	0.40	0.40	0.65
*11	40	25	15	26	19	7	0.76	0.47	0.29	0.65
12	40	25	15	25	16	9	0.64	0.60	0.04	0.63
13	40	25	15	20	13	7	0.52	0.47	0.05	0.50

หมายเหตุ ข้อสอบที่ * เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ 17 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน
ชุดที่ 2 เรื่อง ประวัติและผลงานของเมนเดล

ข้อที่	จำนวน คนทั้ง หมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*1	40	28	12	33	25	8	0.89	0.67	0.23	0.83
*2	40	28	12	30	23	7	0.82	0.58	0.24	0.75
*3	40	28	12	24	16	9	0.54	0.17	0.37	0.60
*4	40	28	12	33	25	8	0.89	0.67	0.23	0.83
5	40	28	12	32	23	9	0.82	0.75	0.07	0.80
*6	40	28	12	27	21	6	0.75	0.50	0.25	0.68
*7	40	28	12	29	22	7	0.79	0.58	0.20	0.73
8	40	28	12	28	21	7	0.75	0.58	0.17	0.70
9	40	28	12	25	19	6	0.68	0.50	0.18	0.63
*10	40	28	12	33	25	8	0.89	0.67	0.23	0.83
11	40	28	12	29	21	8	0.75	0.67	0.08	0.73
*12	40	28	12	30	23	7	0.82	0.58	0.24	0.75
*13	40	28	12	29	22	7	0.79	0.58	0.20	0.73
*14	40	28	12	28	22	6	0.79	0.50	0.29	0.70

หมายเหตุ ข้อสอบที่ * เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ 18 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน
ชุดที่ 3 เรื่อง การนำกฎของเมนเดลไปใช้

ข้อที่	จำนวน คน ทั้งหมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*1	40	23	17	27	18	9	0.78	0.53	0.25	0.68
2	40	23	17	32	20	12	0.87	0.71	0.16	0.80
*3	40	23	17	25	17	8	0.74	0.47	0.27	0.63
4	40	23	17	32	19	13	0.83	0.76	0.06	0.80
*5	40	23	17	25	17	8	0.74	0.47	0.27	0.63
6	40	23	17	27	16	11	0.70	0.65	0.05	0.68
*7	40	23	17	29	19	10	0.83	0.59	0.24	0.73
*8	40	23	17	25	17	8	0.74	0.47	0.27	0.63
*9	40	23	17	27	18	9	0.78	0.53	0.25	0.68
10	40	23	17	29	18	11	0.78	0.65	0.14	0.73
*11	40	23	17	27	18	9	0.78	0.53	0.25	0.68
12	40	23	17	27	16	11	0.70	0.65	0.05	0.68
*13	40	23	17	29	19	10	0.83	0.59	0.24	0.73
*14	40	23	17	30	20	10	0.87	0.59	0.28	0.75
*15	40	23	17	34	22	12	0.96	0.71	0.25	0.85

หมายเหตุ ข้อสอบที่ * เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ 19 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนด้วย
ชุดการสอนชุดที่ 4 เรื่อง โครโมโซม

ข้อที่	จำนวน คน ทั้งหมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*1	40	26	14	32	23	9	0.88	0.64	0.24	0.80
*2	40	26	14	30	22	8	0.85	0.57	0.27	0.75
*3	40	26	14	34	24	10	0.92	0.71	0.21	0.85
4	40	26	14	27	19	8	0.73	0.57	0.16	0.68
*5	40	26	14	28	20	8	0.77	0.57	0.20	0.70
*6	40	26	14	26	19	7	0.73	0.50	0.23	0.65
*7	40	26	14	29	21	8	0.81	0.57	0.24	0.73
*8	40	26	14	29	21	8	0.81	0.57	0.24	0.73
*9	40	26	14	31	22	9	0.85	0.64	0.20	0.78
10	40	26	14	29	19	10	0.73	0.71	0.02	0.73
*11	40	26	14	28	20	8	0.77	0.57	0.20	0.70
*12	40	26	14	27	20	7	0.77	0.50	0.27	0.68
13	40	26	14	26	17	9	0.65	0.64	0.01	0.65
14	40	26	14	24	16	8	0.62	0.57	0.04	0.60

หมายเหตุ ข้อสอบที่ * เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ 20 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบหลังเรียนด้วยชุดการสอน
ชุดที่ 5 เรื่อง ยีนกับโครโมโซม

ข้อที่	จำนวน คนทั้ง หมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ทำ ถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*1	40	20	20	24	15	9	0.75	0.45	0.30	0.60
*2	40	20	20	34	19	15	0.95	0.75	0.20	0.85
3	40	20	20	29	16	13	0.80	0.65	0.15	0.73
*4	40	20	20	25	15	10	0.75	0.50	0.25	0.63
5	40	20	20	23	13	10	0.65	0.50	0.15	0.58
*6	40	20	20	27	16	11	0.80	0.55	0.25	0.68
*7	40	20	20	24	14	10	0.70	0.50	0.20	0.60
*8	40	20	20	27	16	11	0.80	0.55	0.25	0.68
*9	40	20	20	25	15	10	0.75	0.50	0.25	0.63
*10	40	20	20	32	19	13	0.95	0.65	0.30	0.80
11	40	20	20	22	12	10	0.60	0.50	0.10	0.55
12	40	20	20	29	15	14	0.75	0.70	0.05	0.73
*13	40	20	20	33	19	14	0.95	0.70	0.25	0.83
14	40	20	20	21	12	9	0.60	0.45	0.15	0.53

หมายเหตุ ข้อสอบที่ * เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ 21 แสดงค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดการสอน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อที่	จำนวน คน ทั้งหมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบ รู้ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*1	40	21	19	28	18	10	0.86	0.53	0.33	0.70
*2	40	21	19	26	17	9	0.81	0.47	0.34	0.65
3	40	21	19	28	15	13	0.71	0.68	0.03	0.70
*4	40	21	19	32	19	13	0.90	0.68	0.22	0.80
*5	40	21	19	32	20	12	0.95	0.63	0.32	0.80
6	40	21	19	29	16	13	0.76	0.68	0.08	0.73
*7	40	21	19	31	19	12	0.90	0.63	0.27	0.78
8	40	21	19	33	18	15	0.95	0.79	0.16	0.83
*9	40	21	19	30	19	11	0.90	0.58	0.33	0.75
*10	40	21	19	32	19	13	0.90	0.68	0.22	0.80
11	40	21	19	29	19	10	0.90	0.53	0.38	0.73
*12	40	21	19	31	20	11	0.95	0.58	0.37	0.78
*13	40	21	19	37	22	15	1.05	0.79	0.26	0.93
14	40	21	19	35	19	16	0.90	0.84	0.06	0.88
*15	40	21	19	27	18	9	0.86	0.47	0.38	0.68
*16	40	21	19	28	18	10	0.86	0.53	0.33	0.70
*17	40	21	19	28	20	8	0.95	0.42	0.53	0.70
*18	40	21	19	26	17	9	0.81	0.47	0.34	0.65
*19	40	21	19	28	18	10	0.86	0.53	0.33	0.70
20	40	21	19	31	17	14	0.81	0.74	0.07	0.78
*21	40	21	19	26	17	9	0.81	0.47	0.34	0.65
*22	40	21	19	30	18	12	0.86	0.63	0.23	0.75
*23	40	21	19	31	19	12	0.90	0.63	0.27	0.78
*24	40	21	19	33	20	13	0.95	0.68	0.27	0.83

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวน คนทั้ง หมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*25	40	21	19	27	17	10	0.81	0.53	0.28	0.68
*26	40	21	19	30	19	11	0.90	0.58	0.33	0.75
27	40	21	19	19	11	8	0.52	0.42	0.10	0.48
*28	40	21	19	25	16	9	0.76	0.47	0.29	0.63
*29	40	21	19	25	17	8	0.81	0.42	0.39	0.63
*30	40	21	19	27	18	9	0.86	0.47	0.38	0.68
31	40	21	19	32	18	14	0.86	0.74	0.12	0.80
*32	40	21	19	27	17	10	0.81	0.53	0.28	0.68
*33	40	21	19	27	18	9	0.86	0.47	0.38	0.68
*34	40	21	19	26	18	8	0.86	0.42	0.44	0.65
35	40	21	19	25	15	10	0.71	0.53	0.19	0.63
*36	40	21	19	26	16	10	0.76	0.53	0.24	0.65
*37	40	21	19	30	19	11	0.90	0.58	0.33	0.75
*38	40	21	19	23	16	7	0.76	0.37	0.39	0.58
39	40	21	19	30	16	14	0.76	0.74	0.03	0.75
40	40	21	19	20	12	8	0.57	0.42	0.15	0.50
41	40	21	19	30	16	14	0.76	0.74	0.03	0.75
42	40	21	19	31	18	13	0.86	0.68	0.17	0.78
*43	40	21	19	34	20	14	0.95	0.74	0.22	0.85
*44	40	21	19	35	20	15	0.95	0.79	0.16	0.88
45	40	21	19	30	16	14	0.76	0.74	0.03	0.75

ตารางที่ 21 (ต่อ)

ข้อที่	จำนวน คนทั้ง หมด	กลุ่มผู้ รอบรู้ (N ₁)	กลุ่มผู้ ไม่รอบรู้ (N ₂)	จำนวน คนที่ ทำถูก	กลุ่มผู้ รอบรู้ ทำถูก	กลุ่มผู้ ไม่รอบ รู้ทำถูก	U/N ₁	L/N ₂	ค่าอำนาจ จำแนก (B)	ค่าความ ยากง่าย (P)
*46	40	21	19	27	18	9	0.86	0.47	0.38	0.68
*47	40	21	19	29	19	10	0.90	0.53	0.38	0.73
*48	40	21	19	33	20	13	0.95	0.68	0.27	0.83
49	40	21	19	18	11	7	0.52	0.37	0.16	0.45
*50	40	21	19	30	19	11	0.90	0.58	0.33	0.75
*51	40	21	19	21	13	8	0.62	0.42	0.20	0.53
52	40	21	19	28	16	12	0.76	0.63	0.13	0.70
*53	40	21	19	25	15	10	0.71	0.53	0.19	0.63
54	40	21	19	27	16	11	0.76	0.58	0.18	0.68
*55	40	21	19	35	21	14	1.00	0.74	0.26	0.88
*56	40	21	19	30	20	10	0.95	0.53	0.43	0.75
*57	40	21	19	26	16	10	0.76	0.53	0.24	0.65

หมายเหตุ ข้อสอบที่ * เป็นข้อสอบที่ถูกคัดเลือกให้เป็นแบบทดสอบ

ตารางที่ 22 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 1
เรื่อง ลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.8	0.6	0.7	2.1
2		0.7	0.6	0.6	1.9
3		0.5	0.7	0.6	1.8
4		0.7	0.6	0.65	1.95
5	2	0.5	0.7	0.5	1.7
6		0.5	0.6	0.6	1.7
7		0.65	0.6	0.6	1.85
8		0.7	0.6	0.65	1.95
9	3	0.8	0.6	0.6	2
10		0.5	0.7	0.5	1.7
รวม					18.65
จุดตัด					6.21

ตารางที่ 23 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 2
เรื่อง ประวัติและผลงานของเมนเดล

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.5	0.6	0.6	1.7
2		0.6	0.5	0.5	1.6
3		0.55	0.6	0.5	1.65
4		0.8	0.6	0.6	2
5	2	0.55	0.6	0.5	1.65
6		0.5	0.7	0.6	1.8
7	3	0.8	0.5	0.6	1.9
8		0.8	0.7	0.7	2.2
9		0.7	0.6	0.6	1.9
10		0.8	0.6	0.6	2
เฉลี่ย					18.4
จุดตัด					6.13

ตารางที่ 24 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 3
เรื่อง การนำกฎของเมนเดลไปใช้

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.5	0.6	0.5	1.6
2		0.75	0.8	0.5	2.05
3	2	0.7	0.6	0.5	1.8
4		0.6	0.6	0.5	1.7
5		0.6	0.7	0.5	1.8
6	3	0.5	0.4	0.4	1.3
7		0.45	0.5	0.4	1.35
8		0.45	0.4	0.4	1.25
9	4	0.4	0.4	0.4	1.2
10		0.55	0.5	0.4	1.45
เฉลี่ย					15.5
จุดตัด					5.17

ตารางที่ 25 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 4
เรื่อง โครโมโซม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.6	0.7	0.6	1.9
2		0.5	0.6	0.6	1.7
3		0.45	0.7	0.5	1.65
4		0.8	0.6	0.7	2.1
5	2	0.5	0.6	0.5	1.6
6		0.5	0.7	0.5	1.7
7		0.45	0.7	0.45	1.6
8		0.45	0.6	0.45	1.5
9		0.65	0.6	0.6	1.85
10		0.7	0.6	0.6	1.9
เฉลี่ย					17.5
จุดตัด					5.83

ตารางที่ 26 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอน ชุดที่ 5
เรื่อง ยีนกับโครโมโซม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.75	0.6	0.45	1.8
2		0.6	0.5	0.6	1.7
3	2	0.5	0.5	0.5	1.5
4		0.65	0.6	0.5	1.75
5		0.6	0.5	0.5	1.6
6	3	0.6	0.5	0.6	1.7
7		0.65	0.6	0.5	1.75
8		0.5	0.5	0.5	1.5
9		0.55	0.6	0.55	1.7
10		0.45	0.5	0.6	1.55
				เฉลี่ย	16.55
				จุดตัด	5.5

ตารางที่ 27 ผลการพิจารณาหาเกณฑ์จุดตัดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	1	0.8	0.9	0.75	2.45
2		0.8	0.8	0.75	2.35
3	2	0.6	0.7	0.55	1.85
4		0.75	0.6	0.7	2.05
5		0.8	0.7	0.7	2.2
6	3	0.75	0.7	0.65	2.1
7	4	0.8	1	0.65	2.45
8		0.75	0.8	0.7	2.25
9		0.6	0.9	0.6	2.1
10		0.5	0.6	0.5	1.6
11		0.6	0.75	0.55	1.9
12	6	0.5	0.7	0.55	1.75
13		0.5	0.8	0.55	1.85
14	7	0.75	0.65	0.65	2.05
15		0.8	0.9	0.6	2.3
16		0.6	0.9	0.6	2.1
17		0.65	0.9	0.65	2.2
18		0.7	0.9	0.7	2.3
19	8	0.75	0.6	0.7	2.05
20		0.5	0.6	0.5	1.6
21	9	0.5	0.6	0.5	1.6
22		0.8	0.95	0.7	2.45
23		0.6	0.8	0.6	2

ตารางที่ 27 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิ			รวม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
24	10	0.5	0.6	0.5	1.6
25		0.5	0.6	0.5	1.6
26	11	0.65	0.6	0.7	1.95
27		0.5	0.7	0.5	1.7
28	12	0.75	0.95	0.7	2.4
29		0.5	0.7	0.5	1.7
30	13	0.5	0.7	0.5	1.7
31		0.5	0.9	0.5	1.9
32	14	0.8	0.8	0.7	2.3
33		0.7	0.8	0.7	2.2
34	15	0.65	0.95	0.6	2.2
35		0.8	0.8	0.7	2.3
36	16	0.75	1	0.7	2.45
37		0.8	0.9	0.7	2.4
38		0.5	0.6	0.5	1.6
39		0.5	0.7	0.5	1.7
40		0.7	0.7	0.6	2
				เฉลี่ย	81.25
				จุดตัด	27.1

ตารางที่ 29 การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดการสอน
เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม

คนที่	X	X^2	คนที่	X	X^2
1	24	576	21	22	484
2	27	729	22	20	400
3	19	361	23	17	289
4	20	400	24	19	361
5	19	361	25	26	676
6	21	441	26	21	441
7	23	529	27	18	324
8	25	625	28	19	361
9	24	576	29	20	400
10	22	484	30	17	289
11	24	576	31	24	576
12	22	484	32	17	289
13	21	441	33	25	625
14	26	676	34	21	441
15	20	400	35	17	289
16	26	676	36	21	441
17	19	361	37	23	529
18	22	484	38	12	144
19	21	441	39	25	625
20	21	441	40	23	529
			$\Sigma X = 853$		
			$\Sigma X^2 = 18575$		

การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชุดการสอน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้สูตรลิวิงตัน
(Livingston) ได้ดังนี้

$$pq = 9.77$$

$$N = 40$$

$$\sum X = 853$$

$$C = 27$$

$$\sum X^2 = 18575$$

$$n = 40$$

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

$$\bar{X} = \frac{853}{40}$$

$$= 21.33$$

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

$$S = \frac{40 \times 18575 - (853)^2}{1560}$$

$$S = \frac{743000 - 727609}{1560} = 9.86$$

$$r_{\infty} (KR - 20) = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right)$$

$$r_{\infty} (KR - 20) = \frac{40}{40-1} \left(1 - \frac{9.77}{9.86} \right)$$

$$r_{\infty} (KR - 20) = 1.03(1 - 0.9905)$$

$$r_{\infty} (KR - 20) = 1.03(0.0095) = 0.0097$$

แทนค่าในสูตร

$$r_{\infty} = \frac{r(KR - 20)S^2 + (\bar{X} - C)^2}{S^2 + (\bar{X} - C)^2}$$

$$r_{\infty} = \frac{0.0097 \times 9.86 + (21.33 - 27)^2}{9.86 + (21.33 - 27)^2}$$

$$= 0.77$$

ดังนั้น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.77

การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ตารางที่ 30 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มทดลองที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนแต่ละชุด
ผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด

คน	คะแนนสอบหลังเรียนชุดการสอน				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5
1	8	8	3	8	7
2	6	9	6	6	7
3	9	6	7	7	7
4	9	6	7	7	8
5	8	7	8	8	7
6	7	7	6	6	6
7	6	7	5	8	8
8	7	6	7	8	9
9	6	7	6	6	5
10	8	9	7	6	7
11	6	9	7	8	6
12	8	6	7	8	5
13	7	6	6	7	8
14	7	8	8	7	7
15	7	8	9	6	8
16	8	7	8	7	5
17	7	7	9	7	7
18	6	9	8	7	5
19	7	8	7	7	9
20	8	8	8	7	8
21	9	8	8	6	5
22	8	8	6	8	8
23	9	8	9	7	5

ตารางที่ 30 (ต่อ)

คน	คะแนนสอบหลังเรียนชุดการสอน				
	ชุดที่ 1	ชุดที่ 2	ชุดที่ 3	ชุดที่ 4	ชุดที่ 5
24	9	7	7	6	4
25	8	6	9	7	6
26	9	4	8	7	6
27	8	6	8	6	6
28	5	6	6	6	6
29	6	5	3	5	6
30	7	8	6	8	7
31	6	6	5	8	6
32	7	6	5	6	7
33	8	6	4	7	6
34	7	5	4	6	8
35	8	6	6	6	6
36	7	6	5	6	6
37	6	7	5	6	7
38	9	6	6	6	6
39	6	6	5	6	7
40	4	8	4	6	6
เกณฑ์คะแนนการผ่านที่ผู้ทรงคุณวุฒิ กำหนด	6	6	5	6	6
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	38	37	35	39	34
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ (E _p)	95.00	92.50	87.50	97.50	85.00

ตารางที่ 31 แสดงจำนวนนักเรียนกลุ่มทดลองที่ตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ผ่านตามเกณฑ์ ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด

คนที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์	คนที่	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
1	27	21	28
2	26	22	28
3	33	23	29
4	32	24	25
5	28	25	28
6	30	26	30
7	28	27	31
8	32	28	28
9	30	29	29
10	31	30	32
11	28	31	26
12	30	32	27
13	27	33	27
14	29	34	29
15	27	35	30
16	26	36	27
17	29	37	27
18	27	38	29
19	28	39	31
20	28	40	30
เกณฑ์คะแนนการผ่านที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด		27	คะแนน
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		36	คน
ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		90.00	

การคำนวณหาประสิทธิภาพของชุดการสอนตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80

80 ตัวแรก

ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากจำนวนนักเรียนกลุ่มทดลองที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนแต่ละชุดผ่านเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด คิดเป็นร้อยละ

$$E_i = \frac{\sum F_i \times 100}{N}$$

เมื่อ E_i แทน ประสิทธิภาพตัวแรก

$\sum F_i$ แทน ผลรวมของจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ชุดที่ 1 $E_i = 38 \times 100/40 = 95.00$

ชุดที่ 2 $E_i = 37 \times 100/40 = 92.50$

ชุดที่ 3 $E_i = 35 \times 100/40 = 87.50$

ชุดที่ 4 $E_i = 39 \times 100/40 = 97.50$

ชุดที่ 5 $E_i = 34 \times 100/40 = 85.00$

ดังนั้น ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ได้จากจำนวนนักเรียนที่ตอบแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนด

โดยเฉลี่ยร้อยละ = $\frac{95.00+92.50+87.50+97.50+85.00}{5}$

5

= 91.5

นั่นคือ เกณฑ์มาตรฐาน 80 ตัวแรก โดยเฉลี่ยจำนวนนักเรียนที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนชุดการสอนผ่านตามเกณฑ์ที่ผู้ทรงคุณวุฒิกำหนดคิดเป็นร้อยละ 91.5

ภาคผนวก ก

1. หลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน พุทธศักราช 2544
2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544

กระทรวงศึกษาได้จัดทำ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, หน้า 5-11) หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรแกนกลางหรือหลักสูตรระดับชาติที่มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุขและมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ

หลักการ เพื่อให้การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานเป็นไปตามแนวนโยบายการจัดการศึกษาของประเทศจึงกำหนดหลักการของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ดังนี้

1. เป็นการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มุ่งเน้นความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนจะได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาคและเท่าเทียมกัน โดยสังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา
3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาและเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต โดยถือว่าผู้เรียนสำคัญที่สุด สามารถพัฒนาตามธรรมชาติ และเต็มตามศักยภาพ
4. เป็นหลักสูตรที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระ เวลา และการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรที่จัดการศึกษาได้ทุกรูปแบบ ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์ได้

จุดหมาย หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายซึ่งถือเป็นมาตรฐานการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ดังต่อไปนี้

1. เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยในตนเอง ปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมอันพึงประสงค์
2. มีความคิดสร้างสรรค์ ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน รักการอ่าน รักการเขียน และ รักการค้นคว้า
3. มีความรู้อันเป็นสากล รู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการ มีทักษะและศักยภาพในการจัดการ การสื่อสาร และการใช้เทคโนโลยี ปรับวิธีการคิด วิธีการทำงาน ได้เหมาะสมกับสถานการณ์
4. มีทักษะและกระบวนการ โดยเฉพาะทางคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด การสร้างปัญญา และทักษะในการดำเนินชีวิต

5. รักการออกกำลังกาย ดูแลตนเองให้มีสุขภาพและบุคลิกภาพที่ดี
6. มีประสิทธิภาพในการผลิตและการบริโภค มีค่านิยมเป็นผู้ผลิตมากกว่าเป็นผู้บริโภค
7. เข้าใจในประวัติศาสตร์ของชาติไทย ภูมิใจในความเป็นไทย เป็นพลเมืองดี ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
8. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์ภาษาไทย ศิลปะ วัฒนธรรม ประเพณี กีฬา ภูมิปัญญาไทย ทรัพยากรธรรมชาติและพัฒนาสังแวดล้อม

9. รักประเทศชาติและท้องถิ่น มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามให้สังคม

โครงสร้าง เพื่อให้การจัดการศึกษาเป็นไปตามหลักการ จุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ ที่กำหนดไว้ให้สถานศึกษาและผู้ที่เกี่ยวข้องมีแนวปฏิบัติในการจัดหลักสูตรสถานศึกษา จึงได้กำหนดโครงสร้างของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ 5 ส่วน ดังนี้

1. ระดับช่วงชั้น

กำหนดหลักสูตรเป็น 4 ช่วงชั้น ตามระดับพัฒนาการของผู้เรียนดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 - 3

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6

2. สาระการเรียนรู้ กำหนดสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตร ซึ่งประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการการเรียนรู้ และ คุณลักษณะหรือค่านิยม คุณธรรม จริยธรรมของผู้เรียน เป็น 8 กลุ่ม ดังนี้ ได้แก่ ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ภาษาต่างประเทศ

สาระการเรียนรู้ทั้ง 8 กลุ่มนี้เป็นพื้นฐานสำคัญที่ผู้เรียนทุกคนต้องเรียนรู้ โดยอาจจัดเป็น 2 กลุ่ม คือ

กลุ่มแรก ประกอบด้วย ภาษาไทย คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักฐานในการจัดการเรียนการสอนเพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาและวิกฤตของชาติ

กลุ่มที่สอง ประกอบด้วย สุขศึกษาและพลศึกษา ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยีและภาษาต่างประเทศ เป็นสาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างพื้นฐานความเป็นมนุษย์และสร้างศักยภาพในการคิดและการทำงานอย่างสร้างสรรค์ ทั้งนี้ สถานศึกษาอาจจัดเวลาเรียนและกลุ่มสาระต่าง ๆ ได้ตามสภาพกลุ่มเป้าหมาย

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดสาระการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มไว้เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับส่วนที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด และความสนใจของผู้เรียนแต่ละคนนั้น สถานศึกษาสามารถกำหนดเพิ่มขึ้นได้ให้สอดคล้องและสนองตอบศักยภาพของ ผู้เรียนแต่ละคน

3. กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน เป็นกิจกรรมที่จัดให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถของตนเองตามศักยภาพ มุ่งเน้นเพิ่มเติมจากกิจกรรมที่ได้จัดให้เรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ทั้ง

8 กลุ่ม การเข้าร่วมและปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุขกับกิจกรรมที่เลือกด้วยตนเองตามความถนัดและความสนใจอย่างแท้จริง การพัฒนาที่สำคัญ ได้แก่ การพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ให้ครบทุกด้าน ทั้งร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม โดยอาจจัดเป็นแนวทางหนึ่งที่จะสนองนโยบายในการสร้างเยาวชนของชาติให้เป็นผู้มีศีลธรรม จริยธรรมมีระเบียบวินัย และมีคุณภาพ เพื่อพัฒนาองค์รวมของความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ปลุกฝังและสร้างจิตสำนึกของการทำประโยชน์เพื่อสังคม ซึ่งสถานศึกษาจะต้องดำเนินการอย่างมีเป้าหมาย มีรูปแบบและวิธีการที่เหมาะสม

กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนแบ่งเป็น 2 ลักษณะ

1. กิจกรรมแนะแนว เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถของผู้เรียนให้เหมาะสมตามความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถค้นพบและพัฒนาศักยภาพของตน เสริมสร้างทักษะชีวิต วุฒิภาวะทางอารมณ์ การเรียนรู้ในเชิงพหุปัญญา และการสร้างสัมพันธภาพที่ดีซึ่งผู้สอนทุกคนต้อง ทำหน้าที่แนะแนวให้คำปรึกษาด้านชีวิต การศึกษาต่อและการพัฒนาตนเองสู่โลกอาชีพและการมีงานทำ

2. กิจกรรมนักเรียน เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติด้วยตนเองอย่างครบวงจร ตั้งแต่ศึกษาวิเคราะห์ วางแผน ปฏิบัติตามแผน ประเมิน และปรับปรุงการทำงาน โดยเน้นการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม เช่น ลูกเสือ เนตรนารี ยุวกาชาด และผู้บำเพ็ญประโยชน์ เป็นต้น

4. มาตรฐานการเรียนรู้ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนด มาตรฐานการเรียนรู้ ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม ที่เป็นข้อกำหนดคุณภาพผู้เรียนด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ คุณธรรมจริยธรรม และ ค่านิยม ของแต่ละกลุ่ม เพื่อใช้เป็น จุดมุ่งหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ซึ่งกำหนดไว้เป็น 2 ลักษณะ คือ

1. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้เมื่อผู้เรียนจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน

2. มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น เป็นมาตรฐานการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนเรียนจบในแต่ละช่วงชั้น คือ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และ 6

มาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดไว้เฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้ที่จำเป็นสำหรับการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนทุกคนเท่านั้น สำหรับมาตรฐานการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับสภาพปัญหาในชุมชนและสังคม ภูมิปัญญาท้องถิ่น คุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ ตลอดจนมาตรฐานการเรียนรู้ที่เข้มข้นตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียน ให้สถานศึกษาพัฒนาเพิ่มเติมได้

5. เวลาเรียน หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 กำหนดเวลาในการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนไว้ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 800 - 1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 เวลาเรียนประมาณปีละ 800 - 1,000 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 4-5 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 มีเวลาเรียนประมาณปีละ 1,000-1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละ 5-6 ชั่วโมง

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 มีเวลาเรียนปีละไม่น้อยกว่า 1,200 ชั่วโมง โดยเฉลี่ยวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง

ตารางที่ 32 โครงสร้างหลักสูตรการศึกษาระดับพื้นฐาน

ช่วงชั้น	ประถมศึกษา		มัธยมศึกษา	
	ช่วงชั้นที่ 1	ช่วงชั้นที่ 2	ช่วงชั้นที่ 3	ช่วงชั้นที่ 4
	(ป.1-3)	(ป.4-6)	(ม.1-3)	(ม.4-6)
	← การศึกษาภาคบังคับ →			
	← การศึกษาขั้นพื้นฐาน →			
กลุ่มสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม				
1. ภาษาไทย	●	●	●	●
2. คณิตศาสตร์	●	●	●	●
3. วิทยาศาสตร์	●	●	●	●
4. สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม				
5. สุขศึกษาและพลศึกษา	●	●	●	●
6. ศิลปะ	■	■	■	■
7. การงานอาชีพและเทคโนโลยี	■	■	■	■
8. ภาษาต่างประเทศ	■	■	■	■
กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน	▲	▲	▲	▲
เวลาเรียน	ประมาณปีละ 800-1,000ช.ม	ประมาณปีละ 800-1,000 ช.ม.	ประมาณปีละ 1,000-1,200 ช.ม.	ประมาณปีละ 1,200 ช.ม

- หมายเหตุ
- สาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักเพื่อสร้างพื้นฐานการคิด การเรียนรู้และการแก้ปัญหา
 - สาระการเรียนรู้ที่เสริมสร้างความเป็นมนุษย์ และ ศักยภาพพื้นฐานในการคิดและการทำงาน
 - ▲ กิจกรรมที่เสริมสร้างการเรียนรู้ นอกจากสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และการพัฒนาคนตามศักยภาพ

การจัดหลักสูตร หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 เป็นหลักสูตรที่กำหนดมาตรฐานการเรียนรู้ในการพัฒนาผู้เรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับผู้เรียนทุกคน ทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถปรับใช้ได้กับการจัดการศึกษาทุกรูปแบบทั้งในระบบ นอกกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย

ในส่วนของการจัดการศึกษาปฐมวัย กำหนดให้มีหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยเป็น การเฉพาะ เพื่อเป็นการสร้างเสริมพัฒนาการและเตรียมผู้เรียนให้มีความพร้อมในการเข้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1

หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ที่สถานศึกษานำไปใช้จัดการเรียนรู้ ในสถานศึกษานั้น กำหนดโครงสร้างที่เป็นสาระการเรียนรู้ จำนวนเวลาอย่างกว้าง ๆ มาตรฐานการเรียนรู้ที่แสดงคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบ 12 ปี และเมื่อจบการเรียนรู้แต่ละช่วงชั้นของ สาระการเรียนรู้แต่ละกลุ่ม สถานศึกษาต้องนำโครงสร้างดังกล่าวนี้ไปจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยคำนึงถึงสภาพปัญหา ความพร้อม เอกสิทธิ์ ภูมิปัญญาท้องถิ่น และคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ ทั้งนี้ สถานศึกษาต้องจัดทำรายวิชาในแต่ละกลุ่มให้ครบถ้วนมาตรฐานที่กำหนด

นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถจัดทำสาระการเรียนรู้เพิ่มเติมเป็นหน่วยการเรียนรู้ราย วิชาใหม่ ๆ รายวิชาที่มีความเข้มข้นอย่างหลากหลาย ให้ผู้เรียน ได้เลือกเรียนตามความถนัด ความสนใจ ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเลือกสาระการเรียนรู้จาก 8 กลุ่ม ในช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 และช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 และจัดทำมาตรฐานการเรียนรู้ของสาระการเรียนรู้หรือรายวิชาที่เข้มข้น ควรเรียนเฉพาะรายวิชาก่อน

สถานศึกษาต้องจัดสาระการเรียนรู้ให้ครบทั้ง 8 กลุ่มในทุกชั้น ให้เหมาะสมกับธรรมชาติ การเรียนรู้ และ ระดับพัฒนาการของผู้เรียน โดยในช่วงการศึกษาภาคบังคับ คือ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 1 ถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จัดหลักสูตรเป็นรายปี และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 จัดเป็นหน่วยกิต ดังนี้

ช่วงชั้นที่ 1 และ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 และ ปีที่ 4-6 การศึกษาระดับนี้เป็นช่วงแรก ของการศึกษาภาคบังคับ หลักสูตรที่จัดขึ้น มุ่งเน้นให้ผู้เรียน พัฒนาคุณภาพชีวิต กระบวนการ เรียนรู้ทางสังคม ทักษะพื้นฐานด้านการอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การคิดวิเคราะห์ การติดต่อสื่อสาร และพื้นฐานความเป็นมนุษย์ เน้นการบูรณาการอย่างสมดุลทั้งในด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ สังคมและวัฒนธรรม

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 เป็นช่วงสุดท้ายของการศึกษาภาคบังคับมุ่งเน้นให้ผู้เรียนสำรวจความสามารถ ความถนัด ความสนใจของตนเอง และพัฒนาบุคลิกภาพส่วนบุคคล พัฒนาความสามารถ ทักษะพื้นฐานด้านการเรียนรู้ และทักษะในการดำเนินชีวิต ให้มีสมดุลทั้งด้านความรู้ ความคิด ความสามารถ ความดีงามและความรับผิดชอบต่อสังคม สามารถเสริมสร้างสุขภาพส่วนบุคคลและชุมชน มีความภูมิใจในความเป็นไทย ตลอดจนใช้เป็นพื้นฐานในการประกอบอาชีพหรือศึกษาต่อ

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 เป็นหลักสูตรที่มุ่งเน้นการศึกษาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ และทักษะเฉพาะด้าน มุ่งปลูกฝังความรู้ ความสามารถ และทักษะในวิทยาการและเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาต่อ และการประกอบอาชีพ มุ่งมั่นพัฒนาตน สามารถเป็นผู้นำและ ผู้ให้บริการชุมชนในด้านต่าง ๆ

ลักษณะหลักสูตรในช่วงชั้นนี้จัดเป็นหน่วยกิตเพื่อให้มีความยืดหยุ่นในการจัดแผนการเรียนรู้ ที่ตอบสนองความสามารถ ความถนัด ความสนใจ ของผู้เรียนแต่ละคนทั้งด้านวิชาการ และวิชาชีพ

การจัดเวลาเรียน ให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนให้ยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมในแต่ละชั้นปี ทั้งการจัดเวลาเรียน ในสาระการเรียนรู้ 8 กลุ่ม และรายวิชาที่สถานศึกษา จัดทำเพิ่มเติม รวมทั้งต้องจัดให้มีเวลาสำหรับกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนทุกภาคเรียนตามความเหมาะสม

ช่วงชั้นที่ 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-3 ให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละประมาณ 4-5 ชั่วโมง ช่วงชั้นนี้เป็นช่วงชั้นแรกของการศึกษาขั้นพื้นฐาน เด็กจำเป็นต้องพัฒนาทักษะพื้นฐานที่จำเป็น เพื่อช่วยให้สามารถเรียนสาระการเรียนรู้กลุ่มอื่นๆ ได้รวดเร็วขึ้น ทักษะด้านการอ่าน การเขียนและการคิดคำนวณ จึงควรใช้เวลาประมาณร้อยละ 50 ของเวลาเรียนทั้งหมดในแต่ละสัปดาห์ ส่วนเวลาที่เหลือก็ใช้สอนให้ครบทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งรวมทั้งกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนด้วย

ช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ให้สถานศึกษาจัดเวลาเรียนเป็นรายปี โดยมีเวลาเรียนวันละประมาณ 4-5 ชั่วโมง การจัดเวลาเรียนในกลุ่มภาษาไทย และคณิตศาสตร์อาจใช้เวลาลดลงเหลือประมาณร้อยละ 40 ของเวลาเรียนในแต่ละสัปดาห์ โดยให้เวลากับกลุ่มวิทยาศาสตร์มากขึ้น สำหรับการเรียนภาษาไทยและคณิตศาสตร์ แม้เวลาเรียนลดลง ยังคงต้องฝึกฝน ทบทวนอยู่เป็นประจำ เพื่อพัฒนาทักษะขั้นพื้นฐานในระดับที่สูงขึ้น ดังนั้นสถานศึกษาจะมีเวลาอย่างพอเพียงให้เด็กมีโอกาสนเล่น ทำกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนและปฏิบัติงานต่าง ๆ โดยต้องจัดเวลาเรียนในแต่ละกลุ่มสาระและกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนประมาณร้อยละ 20 ส่วนเวลาที่เหลือสถานศึกษาสามารถจัดกิจกรรมอื่น ๆ ได้ตามความเหมาะสม

ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-3 ได้จัดเวลาเรียนเป็นรายปี มีเวลาเรียนประมาณ วันละ 5-6 ชั่วโมง การกำหนดเวลาเรียน สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้ ทั้ง 8 กลุ่ม ควรให้สัดส่วน ใกล้เคียงกัน แต่อย่างไรก็ตามกลุ่มภาษาไทย คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ยังคงมีความสำคัญ ควรจัดเวลาเรียนให้มากกว่ากลุ่มอื่น ๆ สำหรับผู้เรียนที่มีความประสงค์จะศึกษาต่อ และจัดรายวิชา อาชีพหรือโครงการอาชีพสำหรับนักเรียนที่มีความประสงค์ที่จะออกไปสู่โลกอาชีพ

ช่วงชั้นที่ 4 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6 ให้จัดเวลาเรียนเป็นรายภาค โดยให้คือนักของ รายวิชาที่เรียนเป็นหน่วยกิต ใช้เกณฑ์ 40 ชั่วโมงต่อภาคเรียนมีค่าน้ำหนักวิชา 1 หน่วยกิต และมีเวลาเรียนประมาณวันละไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง การจัดเวลาและสาระการเรียนรู้ในช่วงชั้นนี้เป็น การเริ่มสู่การเรียนเฉพาะสาขา จึงให้มีการเลือกเรียนในบางรายวิชาของแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ และจัดทำ “รายวิชาเพิ่มเติมใหม่” บางรายวิชาที่น่าสนใจหรือที่มีความยากในระดับสูงขึ้น ไป เช่น แคลคูลัสในคณิตศาสตร์ หรือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง สำหรับผู้ที่เรียนกลุ่มสาระนี้ได้ดีเป็นพิเศษ นอกจากนี้สถานศึกษาสามารถปรับรูปแบบการจัดหลักสูตรให้เหมาะสมยิ่งขึ้นได้ในบางกลุ่มสาระ เช่น ศิลปะ การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งยังจำเป็นต้องเรียนอยู่อาจจัดเป็นรายวิชาสั้น ๆ หรือ รายวิชาเดี่ยว หรือรวมกันในลักษณะบูรณาการ เมื่อสถานศึกษาจัดการเรียนรู้ได้ตามมาตรฐานการ เรียนรู้ ช่วงชั้นที่ระบุไว้แล้ว ก็อาจพัฒนาเป็นวิชาเลือกเฉพาะทางในระดับสูงขึ้น ไปเช่นเดียวกัน

การจัดเวลาเรียนดังกล่าวข้างต้น เป็นแนวทางสำหรับการจัดการศึกษาในระบบสถานศึกษา ส่วนการจัดการศึกษานอกระบบ และการศึกษาตามอัธยาศัยนั้น ให้พิจารณายืดหยุ่นเวลาเรียนตาม สถานการณ์และโอกาสที่เอื้อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มวิทยาศาสตร์

บทนำ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย พุทธศักราช 2540 ได้กล่าวไว้ส่วนหนึ่งว่า “รัฐต้องเร่งรัดและพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศ” นับได้ว่าเป็น ครั้งแรกของประเทศไทยที่กล่าวถึงบทบาทของวิทยาศาสตร์อย่างชัดเจนในรัฐธรรมนูญ การที่จะ ไปสู่เป้าหมายดังกล่าวได้ จำเป็นต้องพัฒนาการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์

องค์การส่งเสริมการศึกษาวิทยาศาสตร์และวัฒนธรรมแห่งสหประชาชาติ ได้เสนอ โครงการ 2000 ปรารถนาให้ประเทศต่างๆ ทั่วโลกจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์สำหรับทุกคน ให้รู้ วิทยาศาสตร์อย่างเพียงพอเพื่อการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขและปลอดภัยในสังคมโลกยุคโลกาภิวัตน์

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษา ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในมาตรา 23 เน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกกระบบและตามอัธยาศัย ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรมกระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนรู้ด้าน วิทยาศาสตร์นั้นต้องให้เกิดทั้งความรู้ ทักษะ และเจตคติด้านวิทยาศาสตร์ รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและ ประสบการณ์เรื่องการจัดการ การบำรุงรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน ความสำเร็จ ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์

ความสำคัญของวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากในทางกลับกัน เทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุ เป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และ นำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

ธรรมชาติและลักษณะเฉพาะของวิทยาศาสตร์ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาด้วยความพยายามของมนุษย์ ที่ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (scientific inquiry) การสังเกต สืบรวจ ตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้าอย่างเป็นระบบ และการสืบค้นข้อมูลทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่เพิ่มพูนตลอดเวลา ความรู้และกระบวนการดังกล่าวมีการถ่ายทอดต่อเนื่องกันเป็นเวลายาวนาน

ความรู้วิทยาศาสตร์ต้องสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ เพื่อนำมาใช้อ้างอิงทั้งในการสนับสนุนหรือโต้แย้งเมื่อมีการค้นพบข้อมูล หรือหลักฐานใหม่ หรือแม้แต่ข้อมูลเดิมเดิวก็นัก อาจเกิดความขัดแย้งขึ้นได้ถ้านักวิทยาศาสตร์แปลความหมายด้วยวิธีการหรือแนวคิดที่แตกต่างกัน ความรู้วิทยาศาสตร์จึงอาจเปลี่ยนแปลงได้

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่ทุกคนสามารถมีส่วนร่วมได้ไม่ว่าจะอยู่ในส่วนใดของโลก วิทยาศาสตร์จึงเป็นผลจากการสร้างเสริมความรู้ของบุคคล การสื่อสารและการเผยแพร่ข้อมูลเพื่อให้เกิดความคิดในเชิง วิเคราะห์วิจารณ์ มีผลให้ความรู้วิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งและส่งผลต่อคนในสังคม การศึกษาค้นคว้าและการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องอยู่ภายในขอบเขต คุณธรรม จริยธรรม เป็นที่ยอมรับของสังคม

ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาเทคโนโลยี เทคโนโลยีเป็นกระบวนการในงานต่าง ๆ หรือกระบวนการพัฒนา ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับศาสตร์อื่น ๆ ทักษะ ประสิทธิภาพ จินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ของมนุษย์ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่ตอบสนองความต้องการและแก้ปัญหาของมวลมนุษย์ เทคโนโลยีเกี่ยวข้องกับทรัพยากร กระบวนการ และระบบการจัดการ จึงต้องใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม

เป้าหมาย วิสัยทัศน์และคุณภาพ

เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบรวจ ตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด และทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งจะสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

ในการกำหนดวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดขึ้นภายใต้กรอบความคิดในเรื่องของการพัฒนาการศึกษาเพื่อเตรียมคนในสังคมแห่งความรู้และสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าว คือ

1. หลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะเชื่อมโยงเนื้อหา แนวคิดหลัก และกระบวนการที่เป็นสากล แต่มีความสอดคล้องกับชีวิตจริงทั้งระดับท้องถิ่นและระดับประเทศ และมีความยืดหยุ่น หลากหลาย
2. หลักสูตรและการเรียนการสอนต้องตอบสนองผู้เรียนที่มีความถนัดและความสนใจแตกต่างกันในการใช้วิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาค้นคว้า และการประกอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
3. ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยถือว่ามีความสำคัญควบคู่กับการเรียนในโรงเรียน
4. ใช้ยุทธศาสตร์การเรียนการสอนหลากหลายเพื่อตอบสนองความต้องการ ความสนใจ และวิธีเรียนที่แตกต่างกันของผู้เรียน

5. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสำคัญที่ทุกคนต้องได้รับการพัฒนาเพื่อให้สามารถเรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งจะประสบความสำเร็จในการดำรงชีวิต

7. การเรียนการสอนต้องส่งเสริมและพัฒนาผู้เรียน ให้มีเจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาและสร้างความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เป็นทั้งความรู้และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับโลกธรรมชาติซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและการประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำลายกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกันคิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจมุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้นความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่นและคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ ความสนใจและความถนัดแตกต่างกัน

การจัดให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนเพื่อเข้าใจ ช่างสังเกตและเห็นความสำคัญของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของโลก สิ่งแวดล้อม ตลอดจนใช้เทคโนโลยีสารสนเทศในการเรียนรู้และสื่อสาร ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงองค์ประกอบทั้งหมดแบบองค์รวมสร้างความรู้เป็นของตนเอง เพื่อสร้างความเข้มแข็งให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ โดยอาศัยความรู้วิทยาศาสตร์ จินตนาการและศาสตร์อื่น ๆ ร่วมด้วย สามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตและร่วมกันดูแลรักษาโลกและสิ่งแวดล้อมให้ยั่งยืน