

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยประดิษฐ์ (Invention Research) โดยผู้วิจัยประสงค์ที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "โคอะลิชันทางของทอง" สำหรับ นักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาตรี ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีดำเนินการดังกล่าวต่อไปนี้

กลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย แบ่งออกเป็น ๓ ชั้นดังนี้

๑. ชั้นการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยได้เลือกนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย จำนวน ๒ คน ซึ่งมีผลการเรียนค่อนข้างอ่อน และระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยในภาคแรกของปีการศึกษา ๒๕๒๐

๒. ชั้นการทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing) ใช้นักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย จำนวน ๑๐ คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับสลาก

๓. ชั้นการทดลองภาคสนาม (Field testing) ใช้นักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์ จำนวน ๑๐๐ คน โดยวิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับสลาก

รวมเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองทั้งหมด ๑๑๒ คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย

๑. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ไคอะลัสสีสทางของทอง" สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา เป็นบทเรียนชนิดเส้นตรง แบ่งเนื้อหาวิชาเป็น ๗ หน่วย มีจำนวนกรอบทั้งสิ้น ๑๒๔ กรอบ ๑๓๐ คำตอบ

๒. แบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลในการเรียนเรื่อง "ไคอะลัสสีสทางของทอง" สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา ๑ ฉบับ

วิธีดำเนินการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม

การวิจัยเรื่องนี้ใช้ระเบียบวิธีวิจัยประดิษฐ์ (Invention research) โดยประสงค์ที่จะสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ไคอะลัสสีสทางของทอง" สำหรับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา ผู้วิจัยดำเนินการเป็นขั้น ๆ ดังนี้คือ

๑. ศึกษาคนทั่วไปเกี่ยวกับเทคนิค วิธีสร้างบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วจึงพิจารณาเลือกชนิดของบทเรียนที่จะสร้าง และผู้วิจัยได้เลือกสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง (Linear Program) ซึ่งเป็นบทเรียนตามแนวความคิดของ สกินเนอร์ (Skinner) เนื่องจากมีเหตุผลดังนี้

ก. บทเรียนแบบโปรแกรมชนิดเส้นตรง เป็นชนิดที่ง่ายไม่ซับซ้อน เหมาะสมกับผู้เรียนที่ยังไม่คุ้นเคยกับบทเรียนแบบโปรแกรมมาก่อน

ข. ผู้เรียนสามารถทราบผลการเรียนได้ทันที ถ้าตอบถูกจะเป็นแรงกระตุ้นให้มีความรู้สึกอยากเรียนมากขึ้น แถถ้าทำผิดก็มีโอกาสทำความเข้าใจให้ดีขึ้น ทำให้เกิดความมั่นใจเพิ่มขึ้น

ค. บทเรียนแบบโปรแกรมนี้นอกจากทำให้ผู้เรียนทำได้ถูกต้องมากที่สุด นับว่าได้นำเอาหลักจิตวิทยา เกี่ยวกับการเรียนรู้จากการให้รางวัล และการตอบสนองความต้องการมาใช้เป็นหลัก ดังนั้นเมื่อผู้เรียนทำแบบฝึกหัดในบทเรียนได้ถูกต้องมาก จะก่อให้เกิดความพอใจภาคภูมิใจ และมีกำลังใจที่จะเรียนมากขึ้น

๒. ศึกษาหลักสูตร ตำราเรียนและเนื้อหาวิชา เพื่อที่จะทราบว่า บทเรียนที่จะนำมาสร้างเป็นบทเรียนแบบโปรแกรมนั้นมีความยากง่าย เหมาะสมเพียงไร ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ไคอะลีสีสทางของทอง" ผู้วิจัยมีเหตุผลในการเลือกดังนี้

ก. บทเรียนเรื่อง "ไคอะลีสีสทางของทอง" เป็นบทเรียนที่ผู้วิจัยได้ทำการสอนอยู่ในปัจจุบัน จึงมีความถนัดในเนื้อหาวิชาเรื่องนี้ และเนื้อหาวิชาเป็นวิธีการปฏิบัติการพยายามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง และเป็นเรื่องของการนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เป็นบทเรียน

ข. บทเรียนแบบโปรแกรมเรื่อง "ไคอะลีสีสทางของทอง" นี้ยังไม่ปรากฏว่าเคยมีผู้ใดสร้างมาก่อน

ค. บทเรียนเรื่องนี้มีเนื้อหาไปยาวหรือสั้นจนเกินไป เหมาะสมที่จะนำมาสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมอย่างยิ่ง

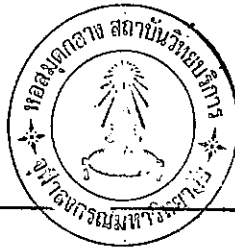
ง. บทเรียนเรื่องนี้ เป็นเรื่องที่นักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาจะต้องเรียนในหลักสูตร และเป็นวิธีการรักษาผู้ป่วยที่พบอยู่เป็นประจำ จึงสามารถที่จะนำบทเรียนนี้มาเป็นบทเรียนสำหรับซ่อมเสริมให้กับพยาบาลประจำตึกต่าง ๆ ได้อีกด้วย ทั้งนี้เพื่อจะได้สามารถให้การพยาบาลได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

๓. กำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไป โดยพิจารณาว่าจะให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจอะไรบ้าง และทั้งวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุพฤติกรรมของผู้เรียนควรจะต้องแสดงออกเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว

วัตถุประสงค์ทั่วไป และวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเรื่อง "ไคอะลีสีสทางของทอง" ที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้นมีดังนี้

วัตถุประสงค์ของบทเรียนแบบ โปรแกรม

วัตถุประสงค์ทั่วไป	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
<p>เพื่อให้ นักศึกษา</p> <ol style="list-style-type: none"> ๑. มีความรู้เกี่ยวกับระบบขับถ่ายปัสสาวะ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องไต ๒. ได้ทราบถึงขบวนการกรองและผลิตน้ำปัสสาวะของไต ๓. เข้าใจถึงภาวะการเสียหายที่ของไตพอสังเขป 	<ol style="list-style-type: none"> ๑. ตอบได้ถูกต้องว่า ระบบขับถ่ายปัสสาวะ (Urinary System) ประกอบด้วย อวัยวะใดบ้าง <ol style="list-style-type: none"> ๒. บอกถึงหน้าที่ของระบบขับถ่ายปัสสาวะได้ถูกต้อง ๓. อธิบายถึงโครงสร้างของ Nephron และบอกหน้าที่ได้ถูกต้อง ๑. ตอบได้ถูกต้องว่า สารใดที่สามารถผ่าน Glomeruli ได้ และสารใดบ้างที่ผ่านไม่ได้ ๒. ตอบได้ถูกต้องว่า ในผู้ป่วยปกติควรจะถ่ายปัสสาวะจำนวนเท่าไรต่อ ๑ วัน ๓. บอกได้ถูกต้องว่า สารที่ร่างกายต้องการจะถูกดูดซึมกลับตรงส่วนใดของไต ๑. อธิบายถึงภาวะของภาวะไตวาย (Renal failure) ได้ถูกต้องและครอบคลุม <ol style="list-style-type: none"> ๒. บอกได้ว่าภาวะไตวาย (Renal failure) แบ่งเป็นกี่ชนิดอะไรบ้าง



วัตถุประสงค์ทั่วไป

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

๔. เข้าใจถึงหลักการพยาบาลผู้ป่วย
ไตวายเฉียบพลันในระยะต่าง ๆ ได้

๑. บอกได้ถูกต้องว่าผู้ป่วยระยะปัสสาวะ
น้อย (Oliguria) จะให้การพยาบาล
อย่างไรเกี่ยวกับอาหารและน้ำดื่ม

๒. บอกถึงภาวะแทรกซ้อนของผู้ป่วยระยะ
Oliguria ได้ถูกต้อง

๓. บอกถึงภาวะที่จะทำให้เกิดอันตราย
ในผู้ป่วยระยะปัสสาวะมาก (Diuretic)
ได้ถูกต้อง

๕. เข้าใจความหมายของคำว่า
"ไดอะลิซิส" (Dialysis)

๑. เขียนอธิบายความหมายของคำว่า
"ไดอะลิซิส" ได้ถูกต้อง

๒. ตอบได้ถูกต้องว่า Dialysis
แบ่งได้เป็นกี่ชนิด อะไรบ้าง

๓. อธิบายถึงความหมายของคำว่า
"Peritoneal Dialysis" และ
"Hemodialysis" ได้ถูกต้อง

๖. เข้าใจถึงการนำหลักต่าง ๆ
ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในขบวนการ
ไดอะลิซิส (Dialysis)

๑. ตอบได้ถูกต้องว่าการทำไดอะลิซิส
ทั้ง ๒ ชนิดคือ Peritoneal Dialysis
และ Hemodialysis ใช้หลัก
Osmosis และ Diffusion

๒. อธิบายขบวนการของ Osmosis
และ Diffusion ได้ถูกต้อง

วัตถุประสงค์ทั่วไป

๗. ทราบถึงข้อบ่งชี้และขอห้ามในการทำโคะลัยสีสทางช่องทาง

๘. สามารถเตรียมผู้ป่วยที่จะทำโคะลัยสีสทางช่องทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. บอกได้ถูกต้องถึงภาวะของผู้ป่วยที่จะทำโคะลัยสีสทางช่องทาง ว่าควรทำเมื่อผู้ป่วยมีการคั่งของของเสีย เช่น B.U.N. สูง $๗๕ = ๑๐๐ \text{ mg\%}$ ขึ้นไป

๒. เขียนตอบได้ถูกต้องว่าการทำโคะลัยสีสทางช่องทางจะทำให้ผู้ป่วยประเภไหนบ้าง บอกได้อย่างน้อย ๓ ประเภท

๓. ตอบได้ถูกต้องว่าไม่ควรทำโคะลัยสีสทางช่องทางในรายใดบ้าง

๑. อธิบายได้ว่าก่อนจะทำโคะลัยสีสทางช่องทาง จะเตรียมร่างกายและจิตใจผู้ป่วยได้อย่างไรบ้าง

๒. บอกตำแหน่งที่จะต้องเตรียมทำความสะอาดเฉพาะที่ใดถูกต้อง

๓. เขียนแจกแจงถึงเครื่องมือเครื่องใช้ว่าจะต้องเตรียมอะไรบางอย่างในการทำโคะลัยสีสทางช่องทาง

๔. ตอบได้ถูกต้องว่าน้ำยาโคะลัยสีสควรมีอุณหภูมิเท่าไร

 วัตถุประสงค์ทั่วไป

๕. เข้าใจถึงภาวะแทรกซ้อน
(Complication) ต่าง ๆ ที่อาจ
เกิดขึ้นได้ขณะทำ ไคอะดัยสิสทางช่องท้อง

 วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. เขียนอธิบายได้ถูกต้องเกี่ยวกับความ
หมายและสาเหตุของภาวะแทรกซ้อนต่าง ๆ ที่
ต่อไปนี้

- = Peritonitis
- = Protein loss
- = Haemorrhage
- = Pneumonia
- = Volume Depletion
- = Volume Overload
- = Hypokalaemia
- = Hyperglycemia
- = Dysequilibrium Syndrome
- = Metabolic alkalosis

๒. สามารถจำแนกได้ถูกต้องว่าภาวะ
แทรกซ้อนแต่ละอย่างมีอาการอะไรบางอย่างที่จะนำ
มาเป็นข้อสังเกตได้ เช่น

= ถ้าเกิดภาวะ Haemorrhage
จะสังเกตได้จากสีของน้ำที่ปล่อยออกจากช่องท้อง
จะมีสีแดง และอาจมีการเปลี่ยนแปลงของ

Vital signs

= ถ้าน้ำที่ออกจากช่องท้องขุ่นและ
ผู้ป่วยมีไข้ อาจเกิดภาวะ Peritonitis

วัตถุประสงค์ทั่วไป

๑๐. สามารถให้การพยาบาลผู้ป่วย
ขณะทำ ไคอะลัซีสทางช่องท้องได้อย่าง
มีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

๑. เขียนตอบไคถูกทองเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้
 - = จำนวนน้ำยาที่ใช้ในแต่ละ Set
 - = ระยะเวลาที่ปล่อยให้น้ำยาขังอยู่ในช่องท้อง
 - = จำนวน Set ในการทำไคอะลัซีสทางช่องท้องแต่ละครั้ง
 - = สิ่งพยาบาลจะต้องจดบันทึกในใบรายงาน
 - = ผู้ป่วยควรนอนท่าใดขณะทำไคอะลัซีสทางช่องท้อง
๒. ตอบไคถูกทองและมีเหตุผลว่าจะแก้ปัญหาอย่างไร ถ้าผู้ป่วยที่กำลังทำ ไคอะลัซีสทางช่องท้องมีอาการต่อไปนี้
 - = แน่นอึดอึดกระวนกระวาย
 - = เจ็บปวดบริเวณหน้าท้องที่มีสายยางค้างอยู่
 - = น้ำที่ปล่อยจากช่องท้องไม่ไหล
๓. ตอบไคถูกทองถึงหลักปฏิบัติบางประการที่ช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อน เช่น
 - = ในผู้ป่วยที่ทำไคอะลัซีสทางช่องท้องและเป็นเบาหวานควาย ควรเว้นระยะประมาณ ๒ ชั่วโมง ทุก ๓ = ๔ Exchange
 - = การเปลี่ยนท่านอนของผู้ป่วยจะช่วยป้องกันภาวะแทรกซ้อนของปอดและ Bedsores

๔. วางโครงเรื่อง กำหนดขอบเขตการสร้างบทเรียน เรียงลำดับเนื้อหา โดย
ก. แบ่งเนื้อหาวิชาเรื่อง "ไคอะลัสทิศทางช่องทอง" ออกเป็น ๗ หน่วย

ดังนี้

หน่วยที่ ๑ กายวิภาคศาสตร์ และสรีรวิทยาของไต ความรู้เกี่ยวกับ

ภาวะไตวายและการพยาบาล

หน่วยที่ ๒ ความหมายของการทำไคอะลัสทิศทางช่องทอง

หน่วยที่ ๓ จุดประสงค์ และข้อบ่งชี้ในการทำไคอะลัสทิศทางช่องทอง

หน่วยที่ ๔ ข้อดีและข้อเสียของการทำไคอะลัสทิศทางช่องทอง

หน่วยที่ ๕ ส่วนผสมของน้ำยาและชนิดของน้ำยา

หน่วยที่ ๖ วิธีทำไคอะลัสทิศทางช่องทองและการพยาบาล

หน่วยที่ ๗ ภาวะแทรกซ้อนและหลักการพยาบาลในการทำ ไคอะลัส

ทิศทางช่องทอง

- ข. สร้างบทเรียนตามลำดับของเนื้อหา และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิง

พฤติกรรม

- ค. นำบทเรียนที่สร้างไปปรึกษากับผู้ทรงคุณวุฒิทางค่านเนื้อหาและผู้เชี่ยวชาญ

ในการสร้างบทเรียนแบบโปรแกรมและอาจารย์ผู้ควบคุมการวิจัย เพื่อตรวจแก้ไขและปรับปรุง
ให้ดีที่สุด

การสร้างแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบเพื่อใช้ทดสอบก่อนเรียนบทเรียนและหลังเรียนบทเรียน

(Pre-test and Post-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียนว่า
มีความรู้เพิ่มขึ้นมากเพียงใดหลังจากเรียนบทเรียนแล้ว แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้เป็น
แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ (Multiple choices) จำนวน ๕๒ ข้อ แต่ละข้อมีคำตอบ
ให้เลือก ๔ คำตอบ มีคำตอบที่เหมาะสมที่สุดข้อละ ๑ คำตอบ ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ
มีดังนี้คือ

๑. สร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน
๒. วิเคราะห์แบบทดสอบโดยหาความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยนำแบบสอบไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในเนื้อหาวิชาเป็นผู้ตรวจสอบและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม
๓. นำแบบทดสอบไปทดสอบกับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาที่เรียนเนื้อหาเรื่อง "ไคอะลัสสิสทางช่องท้อง" แล้วที่ วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์ จำนวน ๑๓๐ คนนำข้อสอบมาวิเคราะห์ รายข้อ โดยเทคนิคร้อยละ ๒๗ ในการแบ่งกลุ่มเพื่อหา ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) ค่าระดับความยาก (Degree of Difficulty) และค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบ

การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยทดลองดังนี้คือ

๑. วิเคราะห์แบบสอบ โดยนำแบบสอบจำนวน ๕๒ ข้อ ที่มีความตรงเชิงเนื้อหาไปวิเคราะห์หาระดับความยากและอำนาจจำแนก โดยใช้เทคนิคร้อยละ ๒๗ ในการแบ่งกลุ่มและคำนวณหาค่าความเที่ยงของแบบสอบทั้งฉบับ โดยวิธีของ คูเคอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson Formular ๒๑)
๒. การปรับปรุงและทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนมีขั้นตอนดังนี้
 - ก. ขั้นตอนการทดลองหนึ่งต่อหนึ่ง (One to one testing) ผู้วิจัยได้เลือกนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญาของวิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย ผู้ซึ่งยังไม่เคยเรียนบทเรียน เรื่อง "ไคอะลัสสิสทางช่องท้อง" มาก่อน จำนวน ๒ คน คนแรกมีผลการศึกษาคอนซางออน คนที่สอง ผลการศึกษาในระดับปานกลาง โดยพิจารณาจากคะแนนเฉลี่ยของเทอมแรก วิธีการทดลองโดยทำการทดลองครั้งละ ๑ คน ครั้งแรกทดลองกับนักศึกษาที่มีผลการศึกษาคอนซางออนโดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน แล้วจึงให้เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม เมื่อเรียนจบให้ทำแบบทดสอบอีกครั้งหนึ่ง โดยใช้แบบทดสอบฉบับเดิมก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

ผู้วิจัยได้อธิบายให้ทราบถึงวัตถุประสงค์และวิธีการเรียนให้นักศึกษาเข้าใจเสียก่อนทุกครั้งที่จะทำการทดลอง และขณะเรียนผู้วิจัยก็คอยสังเกตว่านักศึกษาตอบรอบคอบใดผิด หรือรอบคอบใดที่ต้องใช้เวลานาน และชอบหรือไม่ และบันทึกไว้เพื่อนำมาเป็นแนวทางแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียน หลังจากทดสอบกับนักศึกษาที่มีผลการศึกษาคอนข้างตอนแล้วจึงนำผลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของบทเรียน แล้วจึงทดสอบเป็นครั้งที่สองกับนักศึกษาระดับปานกลาง ในทำนองเดียวกัน และทำการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนอีกครั้งหนึ่ง

ข. **ขั้นการทดลองกลุ่มเล็ก (Small group testing)** หลังจากได้ปรับปรุงแก้ไขบทเรียนจากการทดลองขั้นหนึ่งข้อหนึ่งแล้ว ผู้วิจัยได้นำไปทดลองกับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพยาบาลสภากาชาดไทย จำนวน ๑๐ คน โดยดำเนินการทดลองทำนองเดียวกันกับการทดลองขั้นหนึ่งข้อหนึ่ง และได้นำบทเรียนมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องอีกครั้งหนึ่ง

ค. **ขั้นการทดลองภาคสนาม (Field testing)** เป็นขั้นการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนหลังจากได้ปรับปรุงบทเรียนในขั้นการทดลองกลุ่มเล็กแล้ว ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปทดลองกับนักศึกษาพยาบาลระดับอนุปริญญา ชั้นปีที่ ๑ วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์ จำนวน ๑๐๐ คน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน และหลังจากเรียนจบแล้วอีกครั้งหนึ่ง จากนั้นนำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนว่าได้มาตรฐาน ๘๐/๘๐ หรือไม่ และวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมด้วย

๓. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นการทดลองภาคสนามได้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ

- ก. คะแนนทดสอบก่อนเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม (Pre-test)
- ข. คะแนนทดสอบในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม (Self-test)
- ค. คะแนนทดสอบหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม (Post-test)

การตรวจให้คะแนนในการทดสอบความรู้ และการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม

มีหลักเกณฑ์ดังนี้

๑. แบบสอบเป็นชนิดปรนัยชนิดเลือกตอบ ทั้งหมด ๓๔ ข้อ ให้คะแนนข้อละ

๑ คะแนน

๒. บทเรียนแบบโปรแกรมทั้งหมด ๑๒๔ กรอบ ๑๓๐ คำตอบ การตอบคำถาม

ในกรอบจะมีคำถามที่ต้องให้ทำอยู่ ๓ แบบคือ เพิ่มค่าในช่องว่าง เลือกตอบและกาเครื่องหมายถูก (✓) หรือ ผิด (X) ลงหน้าข้อที่กำหนดไว้ให้ การให้คะแนนกำหนดให้ข้อละ ๑ คะแนน การเก็บรวบรวมข้อมูลใ้กระทำเป็นหมวดหมู่ เพื่อนำไปวิเคราะห์หาค่า

ช้ดังนี้

๑. รวมคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมของแต่ละคน และรวบรวมคะแนนของผู้เรียนทั้งหมด แล้วคำนวณหาการร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำแบบสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียน หาการร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของความก้าวหน้าและทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังเรียนบทเรียน โดยการทดสอบค่า $(Z\text{-test})$ ที่ระดับความเชื่อมั่น .๐๑

๒. ตรวจสอบและให้คะแนนแต่ละคนที่เรียนบทเรียนแบบโปรแกรม แล้วบันทึกผลที่ได้ไว้ในตาราง (ในภาคผนวก ค) โดยใช้เครื่องหมายผิด (x) ลงในช่องตรงข้อที่ผิด ส่วนข้อที่ถูกเว้นว่างไว้ รวมคะแนนข้อที่ถูกของผู้เรียนแต่ละคน นำมารวมกันแล้วหารด้วยคะแนนเต็มของผู้เรียนทั้งหมด เพื่อหาค่าเฉลี่ยของคำตอบที่ถูก แล้วแปรค่าเฉลี่ยของคำตอบที่ถูกให้เป็นร้อยละ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลตามวิธีทางสถิติ ดังนี้

๑. คำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบสอบโดยใช้สูตร คูเกอร์ ริชาร์สัน ๒๑
(Kuder-Richardson 21)^๑

$$r_{KR_{21}} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{M(n-M)}{n(SD)^2} \right]$$

เมื่อ $r_{KR_{21}}$ = ค่าระดับความเที่ยงของแบบทดสอบ
 M = ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ
 SD = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 n = จำนวนข้อสอบในฉบับ

ศูนย์วิทยทรัพยากร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๑ Georgia S. Adams, Measurement and Evaluation Psychology and Guidance (New York: Holt Rinehart and Winston, 1970), p. 87.

๒. ค่าความหาอำนาจจำแนกของข้อสอบ (Power of Discrimination) และระดับความยากของข้อสอบ (Degree of Difficulty) โดยใช้สูตรของจอห์นสัน (Johnson)^๑ ดังนี้

$$\text{สูตร } P = \frac{R_u + R_L}{2N}$$

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

P = ระดับความยาก

D = อำนาจจำแนก

R_u = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

R_L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

N = จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

^๑A. Pemberten Johnson, Principles of Education and Psychological Measurement (Chicago: Rand McNally and Co., 1969), pp. 376-380.

๓. วิเคราะห์เกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ (The ๕๐/๕๐ Standard)

ของบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ เป็นเกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนแบบโปรแกรม โดยที่

๕๐ ตัวแรกหมายถึงความสามารถของนักศึกษาที่ตอบคำถามในบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๕๐

๕๐ ตัวหลัง หมายถึง ความสามารถของนักศึกษาที่ทำคะแนนแบบทดสอบหลังจากเรียนบทเรียนแบบโปรแกรมได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๕๐

ในการทดสอบว่าบทเรียนแบบโปรแกรมที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ถึงเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐ ตัวแรกหรือไม่นั้น ผู้วิจัยได้นำคะแนนรวมในการทำบทเรียนของนักศึกษาจำนวน ๑๐๐ คน มาคำนวณหาซิมิลเลขคณิต แล้วนำเอาซิมิลเลขคณิตนี้ไปทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Z - test เป็นเครื่องมือในการทดสอบ ในการนี้ผู้วิจัยได้เลือกระดับความมีนัยสำคัญ (Level of Significant) ที่ .๐๑ ในการทดสอบสมมติฐาน

สำหรับการทดสอบเกณฑ์มาตรฐานตัวหลังผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบ (ซึ่งเป็นฉบับเดียวกันกับที่ให้นักศึกษาสอบก่อนเรียนบทเรียน) มาทดสอบกับนักศึกษาชุดเดิม หลังจากที่เรียนบทเรียนแล้ว (post - test) อีกครั้งหนึ่ง แล้วนำคะแนนรวมในการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาคำนวณหาซิมิลเลขคณิต หลังจากนั้นจึงนำเอาซิมิลเลขคณิตที่ได้ไปทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยใช้ Z - test เป็นเครื่องมือในการทดสอบ โดยผู้วิจัยเลือกเอาระดับความมีนัยสำคัญที่ .๐๑ ในการทดสอบสมมติฐานเช่นเดียวกันกับการทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐ ตัวแรก

ในการคำนวณหาค่า Z เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ตามเกณฑ์มาตรฐาน ๕๐/๕๐ นั้น คำนวณได้จากสูตร^๑

^๑ ประคอง กรรณสูต, สถิติประยุกต์สำหรับครู (พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๓), หน้า ๘๔ - ๘๕.

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sigma_{\bar{X}}}$$

$$\sigma_{\bar{X}} = \frac{SD}{\sqrt{N-1}}$$

$$\text{และ } SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

๔. การวิเคราะห์ความก้าวหน้าในการเรียนบทเรียนแบบโปรแกรม ผู้วิจัยได้ใช้ Z - test เป็นเครื่องมือในการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ และเลือกเอาระดับความมีนัยสำคัญที่ .๐๑ ในการทดสอบสมมติฐาน

สำหรับค่า Z ในที่นี้คำนวณได้จากสูตร^๑

$$Z = \frac{D\bar{X}}{Sd_{\bar{X}}}$$

เมื่อ $D\bar{X}$ คือดัชนีเลขคณิตของความก้าวหน้าของคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างก่อนและหลังการเรียนบทเรียน และ $Sd_{\bar{X}}$ คือความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความก้าวหน้าซึ่งหาได้จากสูตร

$$Sd_{\bar{X}} = \frac{SD}{\sqrt{N-1}}$$

และ SD คือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความก้าวหน้าซึ่งหาได้จากสูตร

$$SD = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N}}$$

$$\text{เมื่อ } \sum d^2 = \sum D^2 - \frac{(\sum D)^2}{N}$$

และ D คือความก้าวหน้าของคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนบทเรียนของนักศึกษาแต่ละคน

^๑N.M. Downie and R.W. Health, Basic Statistical Method, 3d ed. (New York: Harper & Row, Publisher, 1970), p. 172.