

Likhang-Salin Na Modyul Para sa Disiplinang Calculus sa Ika-12 Baitang

Randolph G. Catungal

Bulacan State University-Sarmiento Campus, City of San Jose Del Monte, Bulacan

ABSTRAK: Ang pag-aaral na ito ay tumutukoy sa kaangkupan, kakayahan, at katanggapan ng modyul sa Calculus na binalido ng 30 field experts sa disiplinang Calculus at Filipino sa piling pampublikong mataas na paaralan sa lungsod Quezon. May 120 mag-aaral na kalahok sa pangkat-eksperimental at 120 na mag-aaral na kalahok sa pangkat-kontrolado. Nakita sa pag-aaral na may saysay o tulong ang pagtuturo ng Calculus gamit ang wikang Filipino. Sa katunayan, may bahagyang pagkakaiba sa post-test ng dalawang pangkat at naipakita rito na ang mas nakakuha ng mataas na mean gain score ang pangkat-eksperimental at nakakuha rin ng mababang standard deviation kumpara sa pangkat-kontrolado na may pinakamataas na standard deviation at pinakamababang mean gain score sa post-test. Mas nakitang nag-perform ng mabuti ang pangkat-eksperimental kumpara sa pangkat-kontrolado. Napag-alaman sa pananaliksik na ang pinakamahihirap na aralin sa Calculus ay ang integral sa pamamagitan ng substitution, integral sa pamamagitan ng mga bahagi, at ang pagkuha ng area sa ilalim ng curve. Bumuo ng isang multilingguwal na modyul gamit ang wikang Filipino, Kastila, at mga hiram na salita mula sa Ingles. Tinaya ng mga eksperto sa larangan na ang modyul ay angkop, kayang-kaya, at katanggap-tanggap. Lumabas sa resulta na mas mataas ang naging mean gain score ng experimental na pangkat na tinuruan gamit ang wikang Filipino, na may iskor na 14.27 sa post-test. Nakita rin ang bahagyang pagkakaiba sa pre-test at post-test ng dalawang pangkat, na may mga z-computed values na 2.063 at 2.078. Inirerekomenda ng pag-aaral na isagawa ang kahalintulad na pananaliksik sa ibang disiplina at kumonsulta sa mga institusyong nangangalaga sa wikang Filipino gaya ng Komisyon sa Wikang Filipino. Mungkahi rin ang pagbuo ng leksikon para sa disiplina ng Calculus at ang pagsusuri sa bisa nito sa mga mag-aaral mula sa antas-distrito hanggang pambansa.

Mga susing salita: *Modyul, Calculus, K to 12, Katanggapan, Kakayahan, Kaangkupan*

I. INTRODUKSIYON

Ang pagtuturo sa matematika ay nagbibigay-diin sa pag-unawa at pagtataguyod ng ugnayan sa pagitan ng kaalaman ng mga mag-aaral at intuwisyon tungkol sa kongkreto na istraktura at teoretikal na katangian nito. Dahil sa pagiging kumplikado nito, ito ay karaniwang isang paksa na madalas bukambibig, na sa halip na tangkilikin ng karamihan sa mga batang mag-aaral na walang hilig sa matematika (Acelajado, 2006). Bilang guro, makabuluhan ito upang tuklasin kung paano magagamit ang disenyo ng pagtuturo sa isang tradisyunal na kapaligiran sa pag-aaral upang mapahusay ang pagtuturo. Ang disenyo ng pagtuturo, na nagsasangkot ng sistematikong pagpapaunlad ng mga materyales at gawain sa pagtuturo, ay nagsisiguro na ang mga mag-aaral ay makakamit ang mga partikular na layunin sa pag-aaral o mga resulta ng edukasyon na makikita sa kurikulum ng edukasyon at nagbibigay ng mga may-katuturan tagubilin na angkop para sa malawak na hanay ng kapaligiran sa pag-aaral. Ang isa sa mga mahalagang mga makabagong pang-edukasyon sa disenyo ng pagtuturo na maaaring umakma sa tradisyonal na pagtuturo sa harap ng mukha ay sa anyong modyul. Ang diskarteng ito, na kadalasang tinatawag na modular approach, ay nakatuon sa sarili na nagtuturo sa sarili, nagsasarili, nakadirekta sa mag-aaral, at naglalagay ng responsibilidad ng pag-aaral sa mga mag-aaral. Ang pangunahing mga prinsipyo ng modular na pagtuturo ay nagsasangkot sa paghahati ng kurikulum sa mga limitadong yunit o mga module ng pag-aaral na tinasa sa dulo ng yunit na iyon. (Jenkins & Walker, 1994). Sa pamamagitan ng pamamaraang ito, itinuturo ng guro ang papel ng presenter, demonstrator, drill, at nagtatanong, at ngayon ay tumatagal sa papel ng facilitator, initiator, monitor, coach, at coordinator. Higit sa lahat, nagbibigay ito ng mga pagkakataon sa mga mag-aaral na ituro ang kanilang sariling pag-aaral habang gumagawa sila ng makabuluhang karanasan tungkol sa itinuturo ng mga konsepto. Sa nakalipas na sampung taon ng pagtuturo sa matematika sa mataas na paaralan, ang mananaliksik ay malakas na naniniwala na ang pag-unlad ng matematika ay hindi lamang nangangahulugang nakakakuha ng matataas na marka sa iba't ibang mga pagtasa tulad ng mga pagsusulit o nakapaglulutas ng mga drills sa mga aklat sa matematika; sa halip, ito ay nakikita sa kakayahan ng mga mag-aaral na magkaugnay at makipag-ugnayan sa naunang nakuha na kaalaman at makilala ang praktikal na layunin nito. Samakatuwid, inaasahan na sa

pamamagitan ng epektibong paggamit ng modyul sa Calculus, ang mga mag-aaral ay mas lubos na mauunawaan ang mga aralin sa Calculus kung wikang Filipino ang gagamitin. Inaasahan na maituturo ng guro ang modyul sa ikalabindalawang antas ng mga mag-aaral na STEM sa hayskul. Itinuturing na malakas na sandata ang wika upang maunawaan ng bawat isa ang kahulugan nito. Masasabing hindi pa ganap ang Filipino bilang isang wika sa mundo. Sinasaklaw nito ang iba't ibang wikain sa Filipinas. Kung pag-uusapan ang disiplina, nariyan ang Calculus na itinuturing na isa sa mga mahihirap pag-aralan ng mga mag-aaral sa Ika-12 baitang ng senior high school sa strand na STEM. Tinatayang halos lahat ng mga mag-aaral ng STEM ay hirap sa pag-unawa ng mga aralin sa Calculus kung ingles ang gagamitin na wika. Napag-isipan ng mananaliksik na ikonsidera ang Filipino bilang wikang panturo sa Calculus at aalamin kung epektibo ang paggamit ng wikang ito sa pagtuturo ng nasabing disiplina. Sa mga huling dekada ng ikalabinsiyam na siglo nagsimulang magkaroon ng ibayong pansin sa pangangailangan ng mga kagamitang pampagtuturo bilang pagsasaalang-alang sa kapakanan ng mga mag-aaral at upang magkaroon ng magkahulugan at mabisang pagtuturo at pag-aaral, ang guro ay gumagamit ng mga kagamitang pampagtuturo. Hindi sapat na may magagamit na kagamitang pampagtuturo ang isang guro kundi kailangang alam niyang gamitin ang mga ito at alam niya kung kailan gagamitin ang mga ito. Hinihikayat din ng paggamit ng modyul ang independiyenteng pag-aaral. Pinamunuan nito ang mga mag-aaral na magsanay o magsanay ng impormasyon. Upang makamit ang karunungan ng mga konsepto, ang mga pagsasanay ay ibinibigay kasunod ng pag-unlad ng mga gawain mula sa madali hanggang sa mahirap. Ang pag-aayos ng mga gawain tulad ng pormal na antas ng kahirapan na maaaring gawin ng mga mag-aaral. Isa pang benepisyo ng paggamit ng mga module para sa pagtuturo ay ang pagkuha ng isang mas mahusay na pag-aaral sa sarili o mga kasanayan sa pag-aaral ng mga mag-aaral. Ang mga mag-aaral ay nakikipag-ugnayan sa mga konsepto ng pag-aaral na ipinakita sa modyul. Nagbubuo sila ng isang pakiramdam ng pananagutan sa pagtupad sa mga gawain na ibinigay sa modyul. May kaunting o walang tulong mula sa guro, ang mga mag-aaral ay umunlad sa kanilang sarili. Natututo sila kung paano matuto; tumaas ang kanilang tiwala sa sarili. Ang mga guro ay nagiging masigasig dahil ang mga mag-aaral ay may iba't ibang kapasidad sa pag-aaral, ang mga guro na gumagamit ng mga module ay maaaring dumalo sa iba't ibang mga mag-aaral na gumagawa sa iba't ibang gawain. Ang pagsubaybay sa mga aktibidad ng mag-aaral ay maaaring maging higit na may layunin lalo na sa mga mag-aaral na nangangailangan ng karagdagang patnubay at pansin. Ang mga modyul ay nagpapahintulot sa kanila na maging abala sa mga lehitimong gawain tulad ng paghahanda para sa isa pang gawain sa pagtuturo. Ang paggamit ng modyul ay nagpapalakas din sa magkasanib na kapasidad ng guro na dumalo sa iba't ibang pangangailangan ng mga mag-aaral nang hindi nakompromiso ang kalidad ng pagtuturo. Iyon ay maaaring masubaybayan ng guro ang bawat mag-aaral dahil ang kabiguang mag-monitor ng independiyenteng gawain ay maaaring mangahulugan ng maling pag-aaral ng mga mag-aaral. Ang Filipino at ang mga guro sa nilalaman ay hinihikayat na gumawa ng kanilang sariling mga materyales upang mapadali ang mga aktibidad sa pag-aaral para sa malayang pag-aaral ng mga estudyante. Ang pagsagot sa mga modyul na ito ay maghihikayat sa mga mag-aaral na gumawa sa mga nakatalang gawain sa kanilang sarili sa sarili nilang bilis na may napakaliit na pangangasiwa at patnubay ng guro upang matiyak na natututo sila ng tama. Ang mga guro ay maaaring magpatulad ng mga katulad na teksto na nagbibigay ng iba't ibang mga aralin depende sa pangunahing larangan ng mga mag-aaral. Bukod dito, inuutusan ang mga guro upang makabuo ng mga modyul na kalidad na magpapagaan sa mga kahirapan sa paghahanda ng mga pang-araw-araw na gawain, at matutugunan ang pangangailangan ng mga guro para sa paghahanda ng mga kaugnay na materyales para mapagtanto ng mga mag-aaral ang kanilang mga layunin. Ang mga module ay maaaring magsilbi bilang mga patnubay sa pagtatakda ng mga layunin ng pagtuturo ng mga paksa ng nilalaman sa pamamagitan ng pagbibigay ng mga guro ng mga hakbang na dapat sundin sa paghahanda ng mga materyales na mapagtanto ang kakayahan ng mga layunin ng mga dinisenyo na kurso. May mga gawain ng mga guro sa labas ng paaralan na bumaba sa oras ng kalidad para matuto ng mga mag-aaral gamit ang wikang Filipino. Iba't-ibang mga gawain at mga problema sa pagtuturo na tulad ng pagpasok sa mga seminar, workshop at pagsasanay ay nagpapaliit sa oras ng mga guro sa silid-aralan. Ang mga aral ay hindi maihahatid gaya ng binalak dahil sa mga pagkagambala na lampas sa kontrol ng guro. Sa pamamagitan ng mga module na inihanda para sa mga mag-aaral, walang oras sa pag-aaral ang nawala dahil ang mga module ay handa para sa mga mag-aaral na magawa sa kawalan ng mga guro. Higit pa rito, makikinabang ang mga mag-aaral dahil naging independiyente sila at responsable na dumalo sa kanilang mga indibidwal na gawain na may kaunting pangangasiwa. Habang ang mga guro ay nagtataas ng kanilang antas ng pagtitiwala sa kanilang mga mag-aaral, ang halaga ng kalayaan sa mga mag-aaral ay mahahayag sa kanilang buhay. Ang kanilang kakayahan ay lalago. Ang mga kasanayan sa pagsusulat ng mga estudyante ay pinapalitan din sa mga gawaing wika na ibinigay sa mga modyul. Ang paggamit ng mga modyul sa silid-aralan ay aabutin ang mga ito ng mga kinakailangang kakayahan upang maipahayag ang kanilang sarili nang mas mahusay. Isang katotohanan na walang kagamitang pampagtuturong makapapalit sa isang mabuting guro ngunit katotohanan ding ang mabuting guro ay gumagamit ng mga kagamitang pampagtuturo tungo sa mabisang pag-aaral ng mga mag-aaral. Sa pag-aaral na ito, binatay ng mananaliksik sa tatlong least mastered skills sa Calculus na may pinakamatataas na bahagdan sa loob ng fourth quarter. Ito ay ang integrasyon sa pamamagitan ng substitution, integrasyon sa pamamagitan ng pamamahagi, at area sa ilalim ng curves. Ang mananaliksik ng iba pang mga disiplina ay maaaring isaalang-alang ang mga natuklasan ng pag-aaral na ito bilang isang mapagkukunan upang galugarin ang

iba pang mga aspeto upang isaalang-alang sa mga hinaharap na pananaliksik kasama ang paghahanda ng iba pang mga materyales sa alternatibong pagtuturo.

Layunin ng Pag-aaral

Sa pamamagitan ng pagbuo at paggamit ng modyul sa wikang Filipino, layunin ng pag-aaral na ito na suriin ang bisa ng pamamaraang ito sa pagpapahusay ng pagkatuto sa mga nasabing paksa. Sa huli, layunin ng pag-aaral na ito na mag-ambag sa pagpapabuti ng pagtuturo ng Calculus sa mataas na paaralan gamit ang modyul na nakasulat sa wikang Filipino, at magsilbing gabay sa iba pang mananaliksik sa paglikha ng alternatibong kagamitang pampagtuturo na angkop sa kakayahan at wika ng mga mag-aaral. Sa katunayan, sinagot ng pananaliksik na ito ang mga sumusunod na katanungan:

1. Ano ang kompetensi/aralin na kailangang bigyan pansin sa Calculus batay sa resulta ng Pre-test?
2. Paano bumuo ng isang likhang-salin na modyul ng Calculus?
3. Ano ang antas ng kaangkupan, kakayahan at katanggapan ng field expert sa Modyul na binuo ng mananaliksik?
4. Ano ang performans ng pangkat-kontrolado at pangkat-experimental pagkatapos ng pre-test at post-test?
5. May signifikante bang pagkakaiba ang pangkat-kontrolado at pangkat-experimental pagdating sa panimula at panapos na pagsusulit?

II. REBYU NG MGA KAUGNAY NA LITERATURA

Ang K-12 na Kurikulum

Sinasabing noong nakaraang panuruang taon 2012-2013, nailunsad ang K-12 na isa sa pinakamakasaysayang pagbabago sa larangan ng edukasyon ng Pilipinas. Sinasabi nga ni Usec Dina Ocampo (2015) sa kanyang mga panayam na ito ang malawakang reporma sa edukasyon na nagaganap pagkatapos ng taong 1950. Sino mang nagiging bahagi ng programang ito, lalo na ang mga guro, ay nakikibahagi sa kasaysayan at maituturing na mga repormista. Malaking hakbang na ginagawa ng Kagawaran ng Edukasyon ang malawakang pagrerebisa ng kurikulum upang makaagapay sa pagbabago ng panahon gayundin ang programa ng integrasyon ng mga bansa sa Timog Silangang Asya at ang pagsuong ng mga bansang ito sa globalisasyon. Dahil sa kaliwa't kanang pagtuligsa at puna sa mga kagamitang panturo para sa K-12, partikular ang mga modyul na ipinamahagi sa mga pampublikong paaralan, natural lamang na dumaan sa masusing pagtataya ang mga ito. Kailangang matiyak na tumatahak sa ika-21 siglong kasanayan ang modularisasyong nabanggit upang maiyong sa ika-21 siglong mag-aaral na mayroon ngayon. Isa sa mahalagang katuwang ng guro sa pagtuturo ang isang mabisang kagamitang panturo na sasagot sa hamon ng pagbabago ng panahon, ang mga kagamitang panturo na magsisilbing tagapaghatid ng kaalaman at tagapaglinang ng mga kasanayan sa isang mag-aaral. Isa sa mga katangian na kailangang taglayin nito ay tumutugon sa pangangailangan ng isang kurikulum na iniimplementa sa isang paaralan. Bagama't talamak ang komersyalismo sa paglilimbag ng isang teksbuk, hindi dapat nitong naisasantabi ang kredibilidad at kwalidad na taglay nito bilang isang kagamitang panturo. (Zamora, 2016)

Pansariling kakayahang matuto

Ang matagal na pag-aaral ay matagal nang naging bahagi ng malawak na hanay ng mga pilosopiyang pang-edukasyon at kamakailan ay nakilala sa patakaran sa edukasyon na mahalaga sa pag-unlad ng Lifelong Learning sa lipunan sa pag-aaral. Ito ay isa sa pinakamahalaga sa modernong kultura ng kanluran. Bilang bahagi ng layunin ng edukasyon, ang pagpapaunlad ng awtonomiya sa mga nag-aaral ay nagpapahintulot sa kanila na bumuo ng uri ng mga tao na maaaring gumawa ng mga pagpipilian at desisyon tungkol sa mahahalagang lugar ng kanilang buhay. Naniniwala ang mga tagapagturo na ang pagsasarili ay dapat gawin bilang isang mainam na layunin ng edukasyon. Sa loob ng pedagogy bilang disiplina, ang mga layunin ng pag-unlad ng guro ay kadalasang itinatakda sa mga tuntunin na nagpapahiwatig ng pamilyar sa mga konsepto ng awtonomiya tulad ng kapanahunan, personal na responsibilidad, pagpapahalaga sa sarili, kamalayan sa sarili, at pagpapasya sa sarili. (Gonzales, 2006)

Sa nakalipas na dalawang dekada, ang mga konsepto ng awtonomiya ng mag-aaral at kalayaan ay nakakuha ng katanyagan. Ang pagtuturo at pagtuturo ng komunikasyong nakapagsanggunian sa komunikasyon ay naglagay ng papel ng mag-aaral sa proseso ng pag-aaral ng wika. Ang responsibilidad mula sa mga guro sa mga mag-aaral ay umaabot sa isang mas maraming pag-aaral na nakasentro sa pag-aaral. Ang pagbabago ng karanasan mula sa guro papunta sa mag-aaral ay nagpapakilala ng isang radikal na pagbabago sa edad na pamamahagi ng kapangyarihan at awtoridad sa tradisyunal na silid-aralan. Kapag ang mga mag-aaral ay pinahihintulatang alisin ang kanilang mga sarili mula sa mahigpit na sitwasyon sa silid-aralan, maaari silang bumuo ng kanilang kritikal na pagmumuni-muni, paggawa ng desisyon, at mga independyenteng kapasidad ng pagkilos at sila ay tunay na naging mga nagsasariling mag-aaral na inaasahan na magkaroon ng higit na responsibilidad para sa, at mag-alaga ng kanilang sariling pag-aaral. Ang pag-unlad ng awtonomiya sa mga mag-aaral ay "ang pag-unlad ng isang uri ng tao na ang pag-iisip at pagkilos sa mga mahahalagang bahagi ng kanyang buhay ay dapat na ipaliwanag sa pamamagitan ng pagsangguni sa kanyang sariling mga pagpili, desisyon, pagmumuni-muni, deliberasyon - sa maikli, ang kanyang sariling isip" Gayunpaman, ang pag-aaral ng awtonomiya ay hindi nangangahulugan na ang guro ay nagiging kalabisan, na nagpapahiwatig ng kontrol sa kung ano ang nakakaapekto sa proseso ng pag-aaral ng wika.

Higit na pinaniniwalaan na ang autonomy ng mag-aaral ay isang dinamiko na proseso na handa upang isumite sa 'pang-edukasyon na mga interbensyon' sa halip na isang static na produkto, isang estado, na naabot. Upang matulungan ang mga mag-aaral na magkaroon ng higit na kontrol sa kanilang sariling pag-aaral, mahalaga na tulungan silang malaman at tukuyin ang mga estratehiya na ginagamit na o maaaring gamitin. Iba-iba ang mga indibidwal na nag-aaral sa kanilang mga gawi sa pag-aaral, interes, pangangailangan, at pagganyak, at bumuo ng magkakaibang antas ng kalayaan sa buong buhay nila.

Ang pag-aaral ng mag-isa ay nagpapalagay ng mas maraming sosyal at pampulitikang katangian sa loob ng kritikal na teorya. Kapag natutunan ng mga mag-aaral ang konteksto ng lipunan kung saan ang kanilang pag-aaral ay naka-embed at ang mga hadlang na ipinahiwatig sa huli, unti-unti itong nagiging independiyente. Maaari silang ituring bilang 'mga may-akda ng kanilang sariling mga mundo'. Gayunpaman, ang pagpapahintulot sa mga mag-aaral na mag-isa ay nangangailangan pa rin ng pagkakaroon ng isang guro upang ipakita ang paraan. Sa ibang salita, ang autonomous na pag-aaral ay hindi nangangahulugang "pag-aaral ng walang guro." Ang mga guro ay may mahalagang papel upang maglaro sa paglulunsad ng mga mag-aaral sa pag-access sa sarili at sa pagpapautang sa kanila ng regular na pagtulong sa kamay. Pinakamahasag na nakamit ang pag-aaral ng autonomy kapag ang guro ay gumaganap bilang isang facilitator ng pag-aaral, tagapayo, at bilang mapagkukunan.

Bukod dito, ang awtonomya ay pinahuhusay at pinatitibay ang pag-unlad at karanasan sa pag-aaral. Hindi angkop na ipalagay na ang autonomy ng mag-aaral ay nakasalalay sa mga posibilidad na nakaranas lamang sa mga paligid ng pormal na pag-aaral. Ang awtonomya sa pangkalahatan ay isa sa mga kinakailangang resulta ng pag-unlad at karanasan sa pag-aaral. Ang tagumpay ng unang pagkuha ng wika ay dumating lamang sa lawak na ang bata ay nagiging isang nagsasariling gumagamit ng kanyang sariling wika. Sa parehong paraan, ang pag-aaral sa pamamagitan ng karanasan na nakatutulong upang tukuyin kung ano ang magiging tao ang naglilingkod sa layunin ng pagpapalawak ng kakayahan para sa nagsasarili na pag-uugali. Sa ganitong diwa, kahit na ang karamihan sa mga nag-aaral na nakadepende sa guro ay nagsasagawa ng malawak na hanay ng autonomous na pag-uugali sa labas ng silid-aralan, na nagpapahiwatig na ang lahat ng mga mag-aaral ay dapat na may kakayahang mag-isa sa silid-aralan.

Ang pagpapatuloy sa pagitan ng awtonomya sa pag-unlad at karanasan sa pag-aaral sa isang banda at mag-aaral ng awtonomya sa mga pormal na pang-edukasyon na konteksto sa isa pa ay hindi talaga matapat. Habang nagpapatuloy ang pag-aaral ng pag-unlad at pag-aaral ay walang malinaw na adyenda, ang pormal na pag-aaral ay may malay na intensyon. Sa labas ng silid-aralan, ang mga nag-aaral ay nakakamit ng isang mataas na antas ng pangkalahatang pag-uugali ng pag-uugali na walang tunay na nalalaman tungkol dito. Ngunit kapag ang pagpapaunlad ng awtonomiya ng mag-aaral ay mahalaga sa paturo ng pakay, ang mga guro ay ginagabayan sa tagumpay nito sa silid-aralan. Ang mga indibidwal na nag-aaral ay laging naiiba sa antas kung saan nila pinalalawak ang kapasidad.

Ang pangangailangan para sa mga mag-aaral na maging mapagkatiwala sa sarili, disiplinado sa sarili, at may tiwala sa sarili sa kanilang kakayahang matuto mag-isa sa sariling pag-aaral ay nagiging lalong mahalaga sa sopistikadong lipunan ngayon. Ang Pangsariling kakayahang matuto o self-directed learning ay tumutukoy sa kakayahan ng mga mag-aaral na magplano, magpatupad, at mag-aral sa kanilang sariling mga aktibidad (Merriam, Caffarella, & Baumgartner, 2007). Sa konteksto ng SDL, ang proseso kung saan ang mag-aaral ay tumatagal ng inisyatiba at responsibilidad sa pagtatakda ng kanyang sariling mga layunin sa pag-aaral, pagkilala at pagtugon sa mga kakulangan sa kanyang pag-aaral, pagtukoy sa mga mapagkukunan, pagpili at pagsasagawa ng mga estratehiya sa pag-aaral at pagsuri sa kanyang sarili pag-aaral (Loyens et al., 2008). Sa isang katulad na ugat, ang Guglielmino (2008) ay nagpahayag ng self-directed learning (SDL) bilang isang epektibong paraan ng pag-aaral para sa mga indibidwal upang magkaroon sa edad ng impormasyon habang binibigyang-diin nito ang kapasidad ng isang indibidwal na makayanan ang patuloy na pagbabago. Dahil sa mataas na bilis ng mga pagbabago sa impormasyon sa lipunan, dapat malaman ng mga indibidwal kung paano ituro ang kanilang sarili sa pagkuha ng impormasyon at kaalaman upang mabuhay at makipagkumpitensya sa iba.

Ang Modyul bilang kagamitan sa Pansarikling kakayahang matuto

Iba't-ibang mga estratehiya ang binuo upang pagyamanin ang self-directed learning. Halimbawa, ang Smedley (2007) ay nag-aalok ng isang hanay ng mga estratehiya na maaaring tumulong sa pagiging handa sa pag-aaral sa sarili: paglikha ng isang suportadong kapaligiran sa pag-aaral; pagbibigay ng nakabubuo feedback; na naghihiikayat sa pagtatasa sa sarili; gamit ang pagmumuni-muni; na nagbibigay ng mga pagkakataon upang makisali sa kanilang sariling mga proseso sa pag-aaral; at pagbubuo ng mga halaga ng orientation ng layunin. Ang mga estratehiya na ito ay maaaring makatulong para sa mga guro tagapagturo na isaalang-alang ang pagkuha ng isang hakbang patungo sa pagkandili ng pag-aaral ng self-direksyon ng mga mag-aaral at pagtulong sa mga mag-aaral upang mabuhay at umunlad sa edad na ito impormasyon.

Bilang karagdagan sa mga nabanggit na estratehiya, ang isang diskarte sa Pangsariling kakayahang matuto ay nangangailangan ng paggamit ng mga materyal sa pagtuturo na idinisenyo upang tulungan ang mga estudyante na matuto nang mag-isa. Ang mga materyales sa pag-aaral sa sarili, na maaaring nasa module na form, ay binubuo

ng self-contained, independiyenteng yunit ng pagtuturo na inihanda para sa layunin na matamo ang mga tinukoy na layunin sa pagtuturo (Macarandang, 2009). Dalawang natatanging katangian ng mga modules sa sariling pag-aaral ay ang mga sumusunod: nagtataguyod ng pag-aaral sa sarili at ang kakayahang makuha nito sa anumang oras at sa anumang lugar. Bilang isang materyal sa pag-aaral sa sarili, nagpapahintulot sa isang mag-aaral na magtrabaho sa sarili niyang bilis kaysa sa bilis ng grupo, na maaaring masyadong mabilis o masyadong mabagal. Ang pagkakaroon ng materyal sa pagtuturo sa sarili ay nagpapahintulot din sa mga mag-aaral na matuto kung nais nila kaysa sa ayon sa isang panlabas na timetable.

Nabanggit sa aklat na *“Paghahanda ng mga Kagamitang Pampagtuturo”* na ang modyul ay isang kagamitan sa pagtuturo-pagkatuto na buo at ganap sa kanyang sarili at naglalahad ng mga tiyak na takdang Gawain sa isang kaparaanang sistimatiko. Ito ay naglalayong ang estudyante ay mag-aral sa kanyang sarili ng walang aklat at walang pamamatnubay ng guro. Kaya’t ang modyul ay maaaring gawin sa tahanan o saanman sa labas ng paaralan. May mga modyul na hindi maaaring maipasok na lahat ang mga gawaing kinakailangan, kaya may mga panutong ibinibigay tulad ng pagsasadya sa aklatan at iba pang pook bilang pagpapayamang-gawain sa aralin o pakikipanayam sa ganoon at ganitong tao. Kapag may mga ganitong panuto, tiyakin lamang na ang mga ito ay matatagpuan sa sariling pamayanan ng mag-aaral upang maiwasan ang anumang suliranin. May mga modyul na nagkakaiba-iba ang uri, anyo at mga bahagi. Ang ikinaiba ng isang modyul sa iba pang modyul ay nababatay sa naghahanda nito, sa paraan ng paghahanda, sa asignaturang pinaghahandaan, sa pagkakaiba-iba ng gagamit at sa lugar na paggagamitan. (Ruedas, 2001)

Ibinahagi ni Braganza (2019), sa kanyang kolum sa pahayagang varsitarian ng Unibersidad ng Santo Tomas na pinamagatang *“Pagsasalin sa larangan ng agham at medisina, aralin para sa masa”* na binigyang diin ng dalawang propesor sa Unibersidad ang kahalagahan ng pagsasalin sa larangan ng agham at medisina para sa masa, sa Saliksik at Salin 2019: Isang Forum sa Pananaliksik sa mga Larangan ng Araling Salin, sa Gusaling San Martin de Porres noong Peb. 20. “Madaling ihatid sa karaniwang tao ang bagong kaalaman sa agham kapag ito ay nakasaad sa wikang pamilyar sa kanila,” ani Prop. Emeritus Fortunato Sevilla III mula sa Departamento ng Kimika. Paliwanag ni Sevilla, tungkulin ng mga siyentipiko na magsaliksik ng katumbas ng “solid,” “liquid” at “gas” na termino sa agham at gamitin ito sa mga silid-aralan upang yumabong. Ayon naman kay Dr. Maria Minerva Calimag, propesor mula sa Fakultad ng Medisina at Pagtitistis, makatutulong ang pagsasalin sa wikang Filipino upang maunawaan ng mga pasyente ang kanilang sakit na dinaranas. Kasamang nagbahagi ng saliksik sina Elmar Ravina, propesor mula sa Institute of Information and Computing Sciences, Alvin Ringgo Reyes at Elenita Mendoza mula sa Departamento ng Filipino, at Emmanuel de Leon mula sa Fakultad ng Sining at Panitik.

Sa isang kumperensiyang isinagawa noong 2017, ibinahagi ni Dr. Noche ng Ateneo de Naga University na Noong Setyembre 3, 2017, sa pamamagitan ng panayam tungkol sa *Mathematics in the Modern World*. Isa sa aking mga panayam ay may pamagat na “Ang Pagtuturo ng Matematika Gamit ang Wikang Filipino” kung saan ko tinalakay ang bagong *General Education Curriculum*, ang kursong “Matematika sa Makabagong Daigdig,” ang pagsasalin sa Filipino ng matematikang terminolohiya, mga textbuk sa matematika na nasa wikang Filipino, at mga materyales sa pagtuturo ng matematika sa wikang Filipino.

Sinambit ni Chabban (2012), sa kanyang artikulong “Ang pagsasalin bilang sining/aghams” ang pagsasalin ay isang subhektibong sining na kaiba sa agham. Mabusisi itong trabaho dahil hindi pa ito natatakdaan ng istriktong siyentipikong panuntunan na kung gayon, ang pagsasalin-wika patungo sa agham ay kailangang wasto at angkop sa pagsasalin.

Winika ni Almario sa kanyang librong “U.P Filipino” (2012), ito ay gumagamit ng liberal na pagsasama ng mga salitang ingles na binaybay sa wikang Filipino gaya ng agham. Sa isang kolum ni Santos (2012) sa pahayagang varsitarian ay ibinahagi niya na. Sa paglulunsad ng programang K to 12 sa mga paaralan noong nakaraang Hunyo, nilalayon din ng bagong kurikulum na turuan ang mga mag-aaral gamit ang kanilang katutubong wika. Ayon kay Jose Laderas Santos, delegado ng Komisyon sa Wikang Filipino (KWF), ang paggamit ng Mother Tongue Based Multi-Lingual Education (MTB-MLE) bilang medium of instruction ay makatutulong sa mga mag-aaral na maintindihan ang mga itinuturo sa kanila gamit ang kanilang kinagisnang wika. “Malaki ang magiging tulong ng paggamit ng panrehiyong wika sa [pagtuturo sa mga] paaralan dahil mas maiintindihan at maisasapuso ng mga mag-aaral ang kanilang mga natutunan,” ani Santos. Tampok sa bagong kurikulum ang MTB-MLE, kung saan gagamitin muna sa pagtuturo ang wikang kinagisnang mula Kinder hanggang ikatlong baitang. Sa ikaapat na baitang, inaahasang matibay na ang pundasyon ng mga mag-aaral sa kanilang katutubong wika at maari nang turuan ng iba pang wika. Kabilang sa mga wikang gagamitin sa pagtuturo ay ang wikang Bicolano, Cebuano, Chavacano, Hiligaynon, Iloko, Kapampangan, Maranao, Maguindanaoan, Pangasinense, Tagalog, Tausug, at Waray. Nang ika-75 na anibersaryo ng KWF ngayong Agosto, inilunsad ng KWF ang temang “Tatag ng Wikang Filipino: Lakas ng Pagka-Pilipinas” upang himukin ang mga Pilipino na paghusayin ang pag-aaral ng kanilang wikang pambansa. “Kapag ganap na pinaghusay ng isang Pilipino ang kaniyang wika, ganap ding magiging mahusay siyang mamamayan ng Pilipinas,” aniya. Ayon naman kay Roberto Ampil, tagapangulo ng Departamento ng Filipino sa Unibersidad, ang paggamit ng regional language bilang medium of instruction ay makatutulong hindi lamang para mabilis na maunawaan ng mga mag-aaral ang mga itinuturo sa klase, kundi para mapanatili rin ang pagkakakilanlan ng mga kabataan sa kanilang kinagisnang.

“Maraming Pilipinong mag-aaral ang nagsisimula ng kanilang pag-aaral sa isang wikang hindi nila sinasalita o nauunawaan. Sa ganitong kalagayan, sinasabing ang mga katutubong wika ng mga mag-aaral ang tanging makapagbibigay ng patuloy na ugnayan sa personal na pagkakakilanlan na nagtataglay ng etniko at isang pambansang dimensiyon,” ani Ampil. Ayon naman kay Abdon Balde, Jr., tagapangulo ng Unyon ng mga Manunulat sa Pilipinas (Umpil), hindi ganap na naging epektibo ang bilingguwal na edukasyon dahil ang Filipino at Ingles ay itinuturing pang mga banyagang wika sa maraming rehiyon sa Pilipinas. “Ibig sabihin nito, halimbawa, ang isang batang lumaki sa Bikol ay kailangang mag-aral ng English at Filipino para maintindihan ang sinabi ng guro na nagtuturo gamit ang bilingual medium of instruction,” ani Balde sa Varsitarian. Ayon naman kay Imelda de Castro, propesor ng Filipino at dating tagapangulo ng Departamento ng Filipino, tuluyang napawalang-bisa ang pagsunod sa bilingguwal na programa dahil maliban sa hindi ito seryosong naipatupad ng pamahalaan, hindi nagamit nang wasto ang wikang Filipino. “Kapag naubusan ng Ingles, magshi-shift sa Filipino o kaya’y kapag naubusan ng Filipino ay lilipat sa Ingles,” ani De Castro. “Hindi dapat ito mangyari. Dapat ay tapusin muna bago lumipat sa panibagong konsepto (paggamit ng isang wika) upang mabalanse ang paggamit sa lengguwahe.” Aniya, hindi dapat isawalang bahala ng mga paaralan ang paggamit ng MTB-MLE hanggang sa makita ang kalalabasan nito. Ayon naman kay Romulo Baquiran, Jr., tagapangulo ng Filipinas Institute of Translation, ang multilingualism bilang medium of instruction ay matagal nang ginagamit sa pagtuturo. “Ito ang kondisyon, opisyal man o ‘di opisyal na ipahayag,” sabi ni Baquiran. “Maaaring sabihing Ingles puro tayo, ngunit maririnig sa kampus ang [wikang] Filipino. O kaya’y isulong ang Filipino pero marami ang gagamit ng Ingles.” Dahil karamihan ng mga administrador ay may kaalaman naman sa kolonyal na sistema ng edukasyon, paliwanag ni Baquiran, hindi maitatangging Ingles ang kanilang maging prioridad sa pang-akademiyang situwasyon. “May mga mahuhusay na intelektuwal na Filipino sa pangunahing wika,” aniya. “Sa mga elitistang unibersidad tulad ng [University of the Philippines] UP, UST, Ateneo [de Manila University], at [De] La Salle [University], mayroong malalakas na programa sa Filipino. Pero hindi nga lamang masyadong excited ang estado na i-promote ang Filipino kahit mahusay dito ang Pangulong [Aquino].” Ayon kay Santos, hindi na maiiwasan ang paggamit ng mga mag-aaral ng kanilang katutubong wika sa loob ng paaralan. “Matuto man siya ng wikang banyaga, ang wikang kinagisnan pa rin ang gagamitin niya sa kaniyang pag-iisip at pakikipagsapalaran sa lipunan,” ani Santos.

Wikang Filipino bilang midyum sa pagtuturo ng iba’t ibang disiplina

Bilang Tagalog ang ginagamit na panrehiyong wika ng Unibersidad, naniniwala si De Castro na nananatiling buhay pa rin ito sa mga mag-aaral na Tomasino. “Wala namang masyadong problema sa Unibersidad tungkol sa kung ano ang gagamiting medium of instruction. Naiibigay naman ng mga estudyante sa kanilang mga guro kung ano ang kailangang gamitin,” aniya. Sa muling pagkakatatag ng Departamento ng Filipino taong 2009, naniniwala si Ampil na “papalapit na sa ruok” ang wikang Filipino sa Unibersidad. “Sa ikatlong taon ng Departamento ng Filipino ay marami nang nangyari. Unti-unti ay lumalawak at patuloy na lumalakas ang kampanya sa pagsasagawa ng mga pananaliksik sa iba’t ibang seminars at kumperensiya,” ani Ampil. Sinabi naman ni De Castro na kailangang maging language-competent sa wikang Filipino at Ingles ang mga mag-aaral ngunit dapat itong mabalanse. “Kung saan talaga natututo ang mga mag-aaral ay ibigay natin. Bakit naman ang mga top universities sa Asya ay hindi nagpupumilit mag-ingles?” Sinabi ni Santos na ang KWF ay tinatangkilik pa rin ang pagkatuto ng mga banyagang wika hangga’t sa nababalanse pa rin ang paggamit ng wikang Filipino. “Hindi sumasalungat ang KWF sa pagkatuto ng iba’t ibang wika dahil ang mga ito ay kailangan din nila,” aniya.

Sa pananaw ni Corson (2001), nang sabihin may karapatan ang Filipino upang gamitin sa pagtuturo ng agham. Na kung gayon matuto sa wikang katulad ng sinasalita sa paraan ng pagkatuto mula sa wikang Filipino tulad ng sa tahanan. Sinasaad ni Newmark (1998), ang artikulong “Translation Bimonthly for the linguist”, ang pagsasalin ay isang pagsasanay na binubuo ng pagtatangkang palitan ang isang nakasulat na mensahe sa isang wika na gayon ding mensahe sa ibang wika. Batay kay Ferguson (1995), nakasalin sa wikang Filipino: kapag ang pasalitang wika ay nailipat sa nakasulat nitong anyo, naitatatag ang unipormidad ng lingguwistikong estruktura-fonolohikal, leksikal at sintikong component. Naitatala ang wika at naitatag ang mga istandard. Sa katunayan, sa isang yugto ng pag-unlad na wika, napaliliit ang dami ng *language deviant’s* o paglihis ng wika. Ayon kay Chamot (1990), gumagamit ang isang tao ng wika upang lubos na gumana ang kanyang paraan nang pagkatuto. Ipinaliwanag ni Chomsky (1975), na ang kakayahan sa wika ay kasama na ang interaksyon sa kanyang kapaligiran. Binibigyang-diin ni Skinner (1968), na kailangan alagaan ang pag-unlad na intelektwal sa pamamagitan ng pagsasaling-wika at pagbibigay sigla na nagpapatibay sa pagkatuto. Ayon kay Dr. Angulles (1939) sa kanyang artikulong naisulat “Agham Pag-aaral bilang Filipino”, ang pagtuturo sa Filipinong pasalita ay mas lalong makatutulong sa pag-unawa ng mga mag-aaral. Filipino bilang batayang instrumeto sa paraan ng pagkatuto.

III. METODOLOHIYA

Ang pag-aaral na ito ay gumamit ng eksperimental na disenyo upang masukat ang kahusayan ng mga mag-aaral sa pag-unawa ng Calculus gamit ang wikang Filipino. Ayon kay Rangarajan (2013), ang palarawang pananaliksik ay isang sistematikong paraan upang mailarawan ang isang penomena, makapangalap at makapag-analisa ng datos, at makapagbibigay ng interpretasyon hinggil sa kasalukuyang kalagayan. Isinagawa ang pag-aaral

sa isang pampublikong mataas na paaralan sa Lungsod Quezon noong ikalawang semestre ng taong panuruan 2020–2021. Ang paaralan ay may malaking populasyon ng mag-aaral sa senior high school, lalo na sa STEM strand, na siyang naging pokus ng pananaliksik.

Ang kalahok sa pananaliksik ay binubuo ng 132 mag-aaral mula sa kabuuang 197 sa Baitang 12 ng STEM strand. Nahati ang mga kalahok sa dalawang grupo: 66 para sa control group at 66 para sa experimental group. Gumamit ang mananaliksik ng purposive sampling bilang pamamaraan ng pagpili, batay sa tiyak na layunin ng pag-aaral. Kasama rin sa mga kalahok ang apat na guro na may kaukulang kwalipikasyon sa pagtuturo ng Filipino at may higit sa sampung taong karanasan.

Iba't ibang instrumentong pananaliksik ang ginamit sa pag-aaral kabilang ang pre-survey, talatanungan, pre-test, at post-test. Sa pre-survey, isinagawa ang obserbasyon sa klase upang makabuo ng mga tanong na kaugnay ng terminolohiyang ginagamit sa Calculus. Ang talatanungan ay naglalaman ng mga krayterya ukol sa wika, nilalaman, estratehiya at kaangkupan ng modyul, at gumamit ng Likert scale upang masukat ang antas ng pagsang-ayon ng mga kalahok. Ang pre-test at post-test ay binubuo ng tig-30 katanungan na kinuha mula sa mga piling aralin sa Calculus tulad ng antiderivatives, differential equations, at exponential growth.

Ang pagsusuri ng datos ay isinagawa gamit ang iba't ibang estadistikang pamamaraan. Ginamit ang weighted mean upang matukoy ang mga pangunahing aralin na kailangang bigyang-pansin, pati na rin upang masukat ang antas ng kaangkupan, kakayahan, at katanggapan ng modyul ayon sa mga eksperto. Ang standard deviation ay ginamit upang alamin ang pagkakaiba ng marka ng mga mag-aaral mula sa mean, at ang T-test para sa dalawang samples ay ipinairal upang matukoy kung may signipikanteng pagkakaiba sa performance ng experimental at control group sa pre-test at post-test.

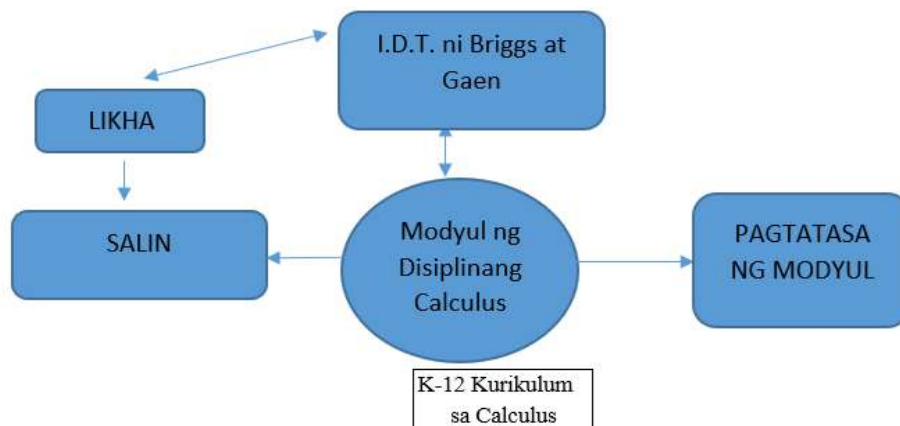
Sa pangangalap ng datos, isinagawa ng mga mananaliksik ang pre-test upang matukoy ang mga pinakamahina sa mga kasanayan sa Calculus, nagsalin ng mga terminolohiya at ipinabalido ito sa mga eksperto, at isinagawa ang post-test upang masuri ang epekto ng modyul. Matapos ang pagpapasagot ng mga instrumento, inanalisa ang mga kasagutan sa loob ng dalawa hanggang limang araw at isinagawa ang panayam upang tiyaking ang datos ay sumasalin sa aktwal na pananaw ng mga kalahok.

Nakabatay ang pananaliksik sa teorya ni Leslie Briggs at Robert Gaen (1965) na tinatawag na *Instructional Design Theory*. Ang teoryang ito ay kinapapalooban ng siyam (9) na bahagi na kailangang sundin ng mga gumagawa o naghaanda ng kagamitang pampagtuturo. Ito ay makakatulong upang makapili o matukoy ang angkop na istrategya sa pagbuo o paggawa ng mga instruksiyunal na kagamitan sa pagtuturo. Nakapokus ito sa aspekto ng edukasyon particular sa pagkatuto ng mga mag-aaral. Ito ay hango rin sa pangakademikong nilalaman o kurikulum at estilo ng pag-aaral ng mga mag-aaral at binubuo ng mga iba't ibang istrategya o gawain na susukat sa kanilang mga kakayahan o kasanayan. Makikitasa sa ibaba ang mga bahagi.

1. Motibasyon. Karaniwan itong ginagawa sa pagsisimula ng klase bago ang pormal na pagtalakay sa tampok na aralin, kung saan binibigyan ng isang gawain ang mga mag-aaral upang mapukaw o makuha ang kanilang atensyon at sa pamamagitan nito ay maihahanda sila sa pagtalakay.
2. Layunin ng nilalaman. Sa pagsasagawa ng anumang gawain o pag-aaral ay kinakailangang may nakahanay na layunin upang ito ang magsilbing tuntungan o tunguhin para magtagumpay sa isang gawain.
3. Tagong kaalaman. Ito ay mga istrategyang gagamitin upang ipakita ang natatagong kaalaman tungkol sa paksang tinalakay.
4. Masiglang gawain. Upang maging interesante sa mga mag-aaral ay nararapat lamang na maglaan ng angkop na gawain na maaaring magdulot ng kasiglahan.
5. Patnubay sa mag-aaral. Upang maiwasan ang kalituhan sa panig ng mga mag-aaral ay kinakailangan na maging malinaw o mabisa ang mga panuto o gabay na gagamitin sa mga gawaing inihanda para sa mga mag-aaral.
6. Pagsasanay sa mag-aaral. Ito ay mga gawaing ibinibigay sa mga mag-aaral upang malaman kung nagging epektibo ang guro at kung natamo ang pagkatuto ng mga mag-aaral hinggil sa paksang tinalakay.
7. Feedback. Sa anumang kinalabasan ng gawain nararapat lamang na malaman kungmay kahinaan/kalakasan ang naging proseso ng pag-aaral para malaman ng mga mag-aaral kung anong partikular na gawain o kasanayan ang dapat paunlarin at ang panatilihin.
8. Pagtataya. Isinasagawa ito pagkatapos ng pagbibigay ng mga takdang gawain upang maisagawa ang anumang pagbabago o pagpapaunlad sa mga inihanay na gawain.
9. Paglililang at Paglilipat. May kaugnayan sa kinalabasan ng pagtataya, dito ibabatay kung mayroon pang dapat linangin na kasanayan at dapat pang pagtuunan ng pansin.

Ipinakita sa Figura 1 ang Proseso ng Pagbuo ng Modyul sa Calculus. Nilikhaang Modyul batay sa pagsasalin ni Newmark. Tatlong aralin sa nasabing disiplina ang binigyan ng pagsasalin at pagkatapos ay binalido ng mga field experts sa nasabing disiplina at mga eksperto sa pagsasalin. Nagbigay ang mananaliksik ng panimulang pagsusulit sa mga mag-aaral na nakasulat sa wikang Filipino. Ipinagamit ng mananaliksik ang modyul sa mga respondent at nagbigay ng panapos na pagsusulit gamit ang wikang Filipino upang makita ang resulta ng kahusayang naitulong ng nabanggit na modyul.

Ang awtput ng pag-aaral ay ang resulta ng panimula at panapos na pagsusulit sa mga mag-aaral at modyul para sa disiplinang Calculus ng ika-12 baitang bilang kagamitang panturo.



Pigura 1. Konseptuwal na Balangkas ng Pag-aaral

IV. RESULTA AT TALAKAYAN

Sa ibaba makikita ang Talahanayan 1 na nagpapakita ng talaan ng mga kompetensi sa Calculus na nakakuha ng tatlong pinakamababang ranggo batay sa resulta ng isinagawang pre-test.

Talahanayan 1

Mga Aralin sa Calculus

1. Integral sa pamamagitan ng sabstitusyon (integration by substitution)
2. Integral sa papamagitan ng mga bahagi(integration by parts)
3. Integral sa ilalim ng kurba (integration under the curve)

Ang mga sumusunod na talahanayan ay nagpapakita ng mga kasagutan ng mga gurong kalahok sa saliksik sa pagbuo ng modyul.

Talahanayan 2

Pagbuo ng Salin na Modyul

Salita/Termino sa Wikang Ingles	Saling		
	Filipino	Kastila	Ingles
1. Calculus			1
2. Area			1
3. Integral			1
4. Substitution		1	
5. Chain			1
6. Anti-derivative			1
7. Integral			1
8. Curve	1		
9. Rule	1		
Kabuuan Bahagdan	22%	11%	67%

Makikita sa Talahanayan 2 na animnaput pitong bahagdan (67%) ang may saling ingles ng mga salitang galing din mismo sa ingles, at dalawampung dalawang bahagdan lamang ang may salin sa Kastila at Filipino. Isinasaad dito na higit sa dalawaang beses ang lamang sa bahagdan ng saling Ingles sa salin sa Kastila. Nangangahulugan nito na ipinapanatili ng mananaliksik at mga validators ang mga nasabing salita sa wikang Ingles at wala ang mga ito na salin sa Filipino. Marami sa mga salita sa wikang Ingles na hinihiram tungo sa Filipino.

Talahanayan 3*Antas ng Kaangkupan ng Modyul batay sa Nilalaman*

Pamantayan para sa Nilalaman	Mean	Interpretasyon
Mga Paksang-aralin		
Detalyado ang mga impormasyong inilalahad.	3.50	Angkop
Angkop ang aralin para maabot ang mga kompetensi.	3.90	Angkop na angkop
Pagsasanay		
Nasukat ang aking kakayahan sa mga gawain/aktibiti.	3.80	Angkop na angkop
Napamalas ang husay sa pagsagot ng mga pagsasanay.	3.60	Angkop na angkop
Mga panutong ginamit sa bawat pagsasanay		
Malinaw ang pagkakabuo ng mga panuto.	4.77	Pinakaangkop
Angkop ang mga salitang ginamit.	4.17	Angkop na angkop
Larawang Ginamit		
Nakagagayak ang mga pigura.	3.97	Angkop na angkop
Nakatutulong ang mga pigura sa pag-unawa ng mga aralin.	3.73	Angkop na angkop
Terminolohiya / Mga salitang ginamit		
Naging mabisa sa pagkaunawa ng mga aralin.	3.63	Angkop na angkop
Malinaw at angkop ang mga salita/pahayag.	3.83	Angkop na angkop
Layunin		
Naglalahad ng layunin ang bawat paksang aralin	3.76	Angkop na angkop
Angkop sa kakayanan ng mga mag-aaral ang layuning makikita	3.67	Angkop na angkop
Tumutugon sa nilalaman ng paksang aralin ang bawat layunin	3.62	Angkop na angkop
Natutukoy kung anong uri ng teksto ang binasa.	3.63	Angkop na angkop
Kompetensi		
Naisa-isa ang mga kompetensiyang dapat isama sa modyul.	3.56	Angkop na angkop
Natutukoy ang mga kompetensiyang magagamit sa integrasyon ng Filipino at Calculus.	3.64	Angkop na angkop
Maayos na nabalangkas ang mga kompetensiyang angkop sa lebel ng mga mag-aaral.	3.62	Angkop na angkop
Kabuuang mean	3.58	Angkop na angkop

Batay sa Talahanayan 3, ang aytem blg. 3 na tumutukoy sa *malinaw na pagkakabuo ng mga panuto* ay nakatanggap ng may pinakamataas na weighted mean na 4.77 na may berbal na interpretasyon na *pinakaangkop*. Ang aytem na *detalyado ang inilalahad na impormasyon* ang nakatanggap ng pinakamababang weighted mean na 3.50 na may berbal na interpretasyon na *angkop*. Ang mga natirang aytem ay nagsasaad ng angkop na angkop na may weighted mean na 3.55 hanggang 4.54. Ang Kabuuang mean naman ay 3.58 na may berbal na interpretasyon na *angkop na angkop*. Mahihinuha rito na angkop na angkop ang katanggapan ng mga gurong kalahok sa modyul na nilikha ng mananaliksik.

Talahanayan 4*Antas ng Kakayahan ng Modyul*

Pamantayan para sa Kakayahan	Mean	Interpretasyon
1. May katangiang taglay ang modyul upang magamit ng sambayanan	4.42	Kayang-kaya
2. Nailalahad ang katangiang teknikal-teknolohikal	4.29	Kayang-kaya
3. Kayang unawain at gamitin ng mga mag-aaral ng Calculus ang mga terminolohiyang salin sa Filipino	4.47	Kayang-kaya
4. Naibibigay ng modyul ang kailangang matugunan sa kakulangan para sa pag-aaral ng Calculus.	4.38	Kayang-kaya
5. Nakakatulong upang mapaunlad ang wikang Filipino	4.41	Kayang-kaya
Kabuuang mean	4.39	Kayang-kaya

Makikita sa Talahanayan 4 na may kabuuang 4.39 ang kakayanan ng modyul batay sa pagsusuri ng mga field expert na may interpretasyon na *kayang-kaya*. Isinasaad na may kakayahan ang Modyul upang gamitin at maunawaan ng mga guro at mag-aaral ng Calculus.

Talahanayan 5

Antas ng Katanggapang Modyul Batay sa Wika, Istilo, at Istratehiya

Pamantayan para sa Wika, Estilo, at Istratehiya	Mean	Interpretasyon
1. Nararapat na ang paggamit ng wika o paraan ng pagbibigay depenasyon ay madaling maunawaan ng mambabasa.	3.46	Katanggap-tanggap
2. Wasto at tumpak ang paggamit o pagbibigay ng katuturan sa bawat salitang-teknikal.	3.35	Katanggap-tanggap
3. Nakakasunod sa pamantayan ng Komisyon ng Wikang Filipino sa Pagtutumbas sa mga salitang teknikal.	3.45	Katanggap-tanggap
4. Wasto at malinaw ang presentasyong gramatikal sa mga kahulugang inilapat sa mga termino.	3.48	Katanggap-tanggap
5. Nahihikayat at nakapagbibigay probisyon para sa pagkakilala ng mga termino sa iba't ibang larangan.	3.49	Katanggap-tanggap
6. Naipapakita ang iba't ibang uri ng istratehiya.	3.40	Katanggap-tanggap
7. May kaugnayan sa nilalaman at layunin ng paksang-aralin.	3.32	Katanggap-tanggap
8. Nakakahikayat sa kawilihan ng mga mag-aaral.	3.38	Katanggap-tanggap
9. Nakapaglilingang ng mga kasanayan at kaisipan.	3.47	Katanggap-tanggap
10. Maayos ang pagkakalahad ng mga katanungang paggabay sa wastong kasagutan.	3.44	Katanggap-tanggap
Kabuuang Mean	3.42	Katanggap-tanggap

Makikita sa Talahanayan 5 na katanggap-tanggap ang pagtanggap ng mga field experts sa ginawang modyul ng mananlikis batay sa paggamit ng wika, istilo, at istratehiya na may kabuuang mean na 3.42. Mahihinuha rito na naunawaan ng mga mambabasa ang modyul kahit nakasulat sa wikang Filipino. Ang performans ng pangkat-control at pangkat-experimental pagkatapos ng pre-test at post-test ay matatagpuan sa ibaba.

Talahanayan 6

Performans ng mga Mag-aaral na Kalahok

Pangkat	Pre-test		Post-test	
	Mean	Sd	Mean	Sd
Eksperimental	21.52	7.59	35.79	5.61
Kontrolado	20.63	8.04	34.83	5.98

Mapapansin sa Talahanayan 6 na tumaas ng 14.27 ang mean gain score ng pangkat-experimental, and pangkat-control naman ay may 14.2 mean na gain score. Lumalabas na di nagkakalayo ang mena gain score ng dalawang pangkat. Masasabi na mas nagperform ng maabuti ang pangkat-experimental pagkatapos ituro ng kanilang guro ang nabanggit na mga aralin gamit ang wikang Filipino sa kadahilanang mas mababa ang standard deviation nito.

Ipinapakita naman sa Talahanayan 7 at Talahanayan 8 ang pagkukumapara ng z-computed value ng dalawang pangkat pagdating sa panimula at panapos na pagsusulit.

Talahanayan 7

Panimulang Pagsusulit

z- computed value	z-tabular value	Remark
2.063	1.645	Hindi tinaggap ang haypotesis

Makikita na may pagkakaiba sa ang pangkat experimental sa pangkat-control pagdating sa pre-test sapagkat mas mataas ang z-computed value nito kumpara sa z-tabular value.

Talahanayan 8

Panapos na pagsusulit

z- computed value	z-tabular value	Remark
2.078	1.645	Hindi tinaggap ang haypotesis

Makikita na may pagkakaiba sa ang pangkat experimental sa pangkat-control pagdating sa post-test sapagkat mas mataa ang z-computed value nito kumpara sa z-tabular value.

LAGOM

Ang pinakamahirap na aralin sa Calculus ay ang integral sa pamamagitan ng substitution, integral sa pamamagitan ng bahagi, at area sa ilalim ng curve na naging batayan sa paggawa ng Modyul sa Calculus para sa ika-12 baitang. Ang modyul ay binuo gamit sa mga kasagutan ng mga field experts kung sila ay sang-ayon sa saling Filipino, kastila, o ingles. Angkop na angkop ang naging pagtatasa ng mga field expert sa ginawang modyul ng mananaliksik na may kabuuang 3.58 na weighted mean. Sa pagsusuri naman ng kakayahan ay may kabuuang mean na 4.39 na nagsasabing kayang-kaya ng modyul na tulungang matuto ang mga mag-aaral gayundin ang mga guro. Katanggap-tanggap naman ang pagtanggap ng mga field expert sa modyul na may kabuuang mean na 3.42. Mas nag-perform ng mabuti ang pangkat-experimental dahil nakakuha nito ng mas maliit na standard deviation kumpara sa pangkat-control. Ito ay sa kadahilanang mas nabigyan ng linaw ang mga terminolohiyang nasa Ingles na binigyang paliwanag ng kanilang guro gamit ang wikang Filipino. May bahagyang pagkakaiba ang dalawang pangkat pagdating sa panimula at panapos na pagsusulit.

V. KONGKLUSYON

Sa pananaliksik lumabas na ang pinakamahirap na aralin ay ang integral sa pamamagitan ng substitution, integral sa pamamagitan ng mga bahagi, at area sa ilalim ng curve. Nabuo ang modyul sa pamamagitan ng pagsasalin sa wikang Filipino, Kastila, at sa panghihiram sa wikang Ingles. Angkop na angkop, kayang-kaya at katanggap-tanggap ang 118agging pagtatasa ng mga field expert sa ginawang modyul ng mananaliksik. Mas mataas ang 118agging performans ng pangkat-experimental kung Filipino ang gagamiting wika sa pagtuturo ng Calculus batay sa mean gain score na 14.27 sa post-test. May bahagyang pagkakaiba ang dalawang pangkat pagdating sa panimula at panapos na pagsusulit batay sa z-computed values na 2.063 at 2.078 sa panimula at panapos na pagsusulit.

VI. REKOMENDASYON

Inirerekomenda na magsagawa ng ganitong pag-aaral sa ibang disiplina. Kumunsulta sa ibang ahensya o institusyong nangangalaga at nagpapaunlad ng wikang Filipino gaya ng Komisyon ng Wikang Filipino, Surian ng Wikang Filipino, at iba pang ahensya na magtatakda ng nararapat na pagsasalin ng mga iminungkahing salita. Bumuo ng isang leksikon patungkol sa disipinang Calculus at magsagawa ng ganitong pananaliksik kung ito ba ay magiging epektibo sa mga mag-aaral sa lebel distrito hanggang nasyunal.

TALASANGGUNIAN

- [1] Abdu-Raheem, B. O. (2014). Improvisation of instructional materials for teaching and learning in secondary schools as predictor of high academic standard. *Nigerian Journal of Social Studies*, 17(1), 131–143.
- [2] Acelajado, M. J. (2006). *The modular teaching approach in college algebra: An alternative to improving the learner's achievement, persistence, and confidence in mathematics*. De La Salle University.
- [3] Alejandro, R. (1980). *Ang sining ng pagsasalang wika*. Rex Bookstore.
- [4] Badayos, P. B. (2000). *Filipino sa iba't ibang disiplina* (pp. 58–59). Grandwater Publications and Research Corporation.
- [5] Bernales, R. A. (1991). *Isang pagsusuri ng mga pamaraang ginamit sa pagsalin sa Filipino ng mga katawagang Ingles sa Bagong Konstitusyon (1987 ng Pilipinas)* [Unpublished undergraduate thesis]. Philippine Normal University.
- [6] Catacata, P., Belcez, P. M., et al. (1994). *Masaklaw na Filipino*. National Bookstore, Inc.
- [7] Constantino, P., Sentro ng Wikang Filipino-Diliman, Unibersidad ng Pilipinas; Sanggunian sa Filipino; at Pambansang Komisyon para sa Kultura at mga Sining. (n.d.).
- [8] Cresencia, C., Rosalinda, R., & Josefina, C., et al. (n.d.). *Sentro ng Wikang Filipino*. Sistemang Unibersidad ng Pilipinas, Silid 2098, Bulwagang Rizal, UP Diliman.
- [9] Dynan, L., Cate, T., & Rhee, K. (2008). The impact of learning structure on students' readiness for self-directed learning. *Journal of Education for Business*, 84(2), 96–101.
- [10] Gonzales, E., et al. (2006). *A modular approach to writing in the discipline*. Anahaw Enterprises.
- [11] Gray. (2001). *English as a second language* (pp. 87–89). Regents Publishing Co.
- [12] Guglielmino, L. M. (2008). Why self-directed learning? *International Journal of Self-Directed Learning*, 5(1), 1–14.
- [13] Isola, O. M. (2010). *Effect of standardized and improvised instructional materials on students' academic achievement in secondary school physics* [Unpublished master's thesis]. University of Ibadan.
- [14] Jenkins, A., & Walker, L. (Eds.). (1994). *Developing student capability through modular courses*. Taylor and Francis.

- [15] Loyens, S. M. M. (2008). Self-directed learning in problem-based learning and its relationships with self-regulated learning. *Educational Psychology Review*, 20, 411–427.
- [16] Macarandang, M. (2009). Evaluation of a proposed set of modules in principles and methods of teaching. *E-International Scientific Research Journal*, 1(1).
- [17] Marasigan, N. V. (2003). *Development and validation of a self-instructional material on selected topics in Analytic Geometry integrating electronic concepts* [Unpublished master's thesis]. Philippine Normal University.
- [18] Marin, R. M. (2003). *Construction, evaluation, and validation of an activity-based instructional material on selected topics in Trigonometry* [Unpublished master's thesis]. Philippine Normal University.
- [19] Merriam, S., Caffarella, R., & Baumgartner, L. (2007). *Learning in adulthood: A comprehensive guide* (3rd ed.). Jossey-Bass.
- [20] Pineda, P. (1997). *Ang Wikang Filipino sa Information Age*. Komisyon sa Wikang Filipino.
- [21] Santiago, A. (1994). *Sining ng pagsasaling-wika* (2nd ed.). Rex Bookstore.
- [22] Savory, T. (1968). *The art of translation*. Alden Press.
- [23] Sevilla, C. (1998). *General psychology*. Rex Bookstore.
- [24] Villafuerte, P. (2000). *Panunuring pampanitikan (Teorya at pagsasanay)*. Mutya Publishing House.
- [25] Zamora, N. L. (2016). Pagtataya sa modularisasyon ng K–12 sa Asignaturang Filipino: Tungo sa pagbuo ng modelo ng ebalwasyon para kagamitang panturo na tutugon sa ika-21 siglong kasanayan. *The Normal Lights*, 10(2). Retrieved from <http://google.com>