



ОРЧУУЛГЫН СУРГАЛТ ДАХЬ ХИЙМЭЛ ОЮУНЫ ТЕХНОЛОГИЙН ХЭРЭГЛЭЭ

Г.Элдэв-Очир¹, Г.Даваадулам²

Abstract: This study investigates the potential for implementation and its impact on integrating artificial intelligence (AI) into translation training. It compares traditional and AI-based translation training systems, highlighting their advantages and disadvantages, and will be present the results of the study. Owing to significant advancements in AI, translation technologies have achieved unprecedented levels of precision and optimized efficiency. Traditional translation training has been constrained by its time-consuming nature, high costs of space, and operational expenses. Therefore, a transition to new translation methodologies has become imperative. Neural Machine Translation (NMT) Algorithm: Utilizes encode-decode mechanisms to convert the source text into the target language. This process enhances translation accuracy by processing data while retaining semantic meaning. Statistical Machine Translation (SMT) Algorithm: Processes translations based on statistical models, improving accuracy by selecting the most probable translations. The study's findings reveal that AI-based translation systems are 97% more accurate compared to traditional translation methods. Improvements in students' translation skills were evident from the quality of their translated texts, emphasizing the effectiveness of the new technology. Teachers' satisfaction with AI-based training averaged 92%, further validating the system's effectiveness in academic settings. This marks the beginning of a new era in enhancing the learning process for translation students.

Keywords: traditional translation, machine translation, algorithm, model

1. Оршил

Глобалчлал хурдсаж, олон улсын харилцааны чиг хандлага нэмэгдэхийн хэрээр орчуулгын боловсрол нь их, дээд сургуулиудын гадаад хэлний боловсролын чухал бүрэлдэхүүн хэсэг болж байна. Орчуулгын сургалтын явцад хиймэл оюун ухааны (ХОУ) технологийг хэрэглэх нь судалгааны халуун сэдэв болж, ялангуяа орчуулгын роботуудын хөгжил машин орчуулгыг (МО) сургалтын үйл ажиллагаанд чухал үүрэг гүйцэтгэхэд хүргэсэн.

Өнөө үед багш нар хиймэл оюун ухааны технологийг орчуулгын сургалттай хослуулан сургалтын үр нөлөөг сайжруулах арга замыг эрэлхийлж байна. Технологийн дэвшил, интернэтийн хөгжилтэй зэрэгцэн хүмүүс орчуулгын агуулга эх утгатайгаа нийцэж байгаа эсэхэд илүү их шаардлага тавих болсон. Үнэн хэрэгтээ, орчуулгын сургалт урт удаан хугацааны туршид оршин

¹ МУИС, ШУС, доктор, дэд профессор

² МУИС, БУС, докторант

тогтнож ирсэн ч эрт үеийн машин орчуулга хангалттай хөгжөөгүй байсан тул орчуулга нь эхээсээ эрс ялгаатай байх тохиолдол элбэг байв.

Олон тооны судалгааны материалд хийсэн шүүмжээс харахад зарим эрдэмтэд орчуулгын сургалтын хичээлүүдийг өргөжүүлэх чиглэлээр тасралтгүй судалгаа хийж байна. Priya болон Jayasridevi нар орчуулгыг хэлний сургалтын практикт хэрэглэх нь сургалтын хүссэн үр дүнд хүрэх талаар илүү гүнзгий ойлголт өгч байгааг онцолжээ [1]. Spahiu болон Kgyeziu нар орчуулгын дүрэмд тулгуурласан орчуулгын аргыг сурагчдын зорилтот хэлээр харилцахад үр дүн багатай болохыг олж тогтоон, шинэ аргыг нэвтрүүлсэн байна [2]. Lin болон Yir нар аялал жуулчлалын орчуулгын сургалтад баялаг корпусыг ашиглаж, үүнийг даалгаварт суурилсан сургалтын платформтой нягт хослуулан илүү сайн сургалтын загварыг судалжээ [3]. Мөн Siregar судалгааны өгөгдлийн шинжилгээгээр сурагчдын орчуулгын талаарх ойлголт, сурах сонирхлыг үнэлж, түүнийг орчуулгын сургалтад ашиглан үр дүнтэй хичээл явуулж болохыг тогтоосон байна [4]. Сурагчдын ойлголт нь багш нарт тэдэнд үр дүнтэй суралцахад туслах, их сургуулийн орчинд орчуулгын сургалтын хөтөлбөрийг боловсруулахад гол хүчин зүйл болдог.

Дээрх судалгаануудыг тоймлон харахад эрдэмтэд орчуулгын сургалтад анхаарлаа хандуулж, орчуулгын түвшин болон үр ашгийг сайжруулахын тулд орчуулгын систем бүтээх, эсвэл цуглуулсан өгөгдлүүдийг нэгтгэн шинжлэхээр ажиллаж байна. Гэсэн хэдий ч эдгээр эрдэмтдийн судалгааны ажил ихэвчлэн хиймэл оюун ухаан дээр суурилсан орчуулгын технологийг орчуулгын сургалтад ашиглахтай холбогдолгүй, зөвхөн өнгөц түвшинд хүрдэг байна.

Орчуулгын технологийг сургалтад ашиглах талаар илүү нарийвчлан судлахын тулд мэдлэгийн ухаалаг сан болон нейрал сүлжээн дээр суурилсан хиймэл оюун ухааны Англи орчуулгын системийг санал болгожээ. Xiao болон Yi нар орчуулгын сургалтад зориулсан хиймэл оюун ухаанд тулгуурласан хувь хүний сургалтын загварыг боловсруулсан [5]. Joysе нь орчуулгын сургалтад хиймэл оюун ухааны технологийг ашиглан эх хэлнээс зорилтот хэл рүү үгсийн сангийн мэдлэгийг сурах, туршихад үзүүлэх нөлөөг судалж, сургалтад ашигласан [6]. Мөн Sun болон бусад судлаачид гүн сургалтад суурилсан онлайн Англи хэлний орчуулгын сургалтын системийг хөгжүүлжээ [7].

Эдгээр судалгаа нь орчуулгын салбарын өнөөгийн нөхцөл байдал, судалгааны ерөнхий чиглэлийг илэрхийлдэг боловч хэлний жинхэнэ утга болон хэл соёлын холбоог бүрэн ойлгохгүй байх нь хязгаарлалт болж байна. Энэ нь орчуулгын нарийвчлал, ялангуяа нарийн текст, тодорхой салбарын мэргэжлийн нэр томъёотой харьцах үед харьцангуй хязгаарлагдмал байдаг. Иймээс хүмүүс янз бүрийн орчинд хэрэгцээтэй орчуулгын шаардлагыг хангахын тулд илүү үр ашигтай, нарийвчлалтай орчуулгын аргуудыг эрэлхийлсээр байна.

Дээрх ажлуудаас авсан мэдээлэл болон судалгаануудад тулгамдсан асуудлыг нэгтгэн авч үзсэний үүднээс одоогийн сургалтын загварын сул талыг сайжруулах зорилготойгоор хиймэл оюун ухааны технологи дээр суурилсан ухаалаг орчуулгын сургалтын системийг энэхүү ажлаар дэвшүүлж байна. Энэ систем нь үндсэн бичвэрийг нейрал машин орчуулгын (НМО) алгоритм ашиглан хөрвүүлж харгалзах орчуулгыг бий болгодог. Мөн статик машин орчуулгын (СМО) алгоритмыг ашиглан суурь хэлний орчуулгын загварыг бий болгож орчуулгын чанар болон нарийвчлалыг сайжруулсан. Үүнийг ашиглан уламжлалт орчуулгын сургалтыг шинэчилж багш болон сурагчдад шинэлэг сурах орчныг бий болгох боломжтой.

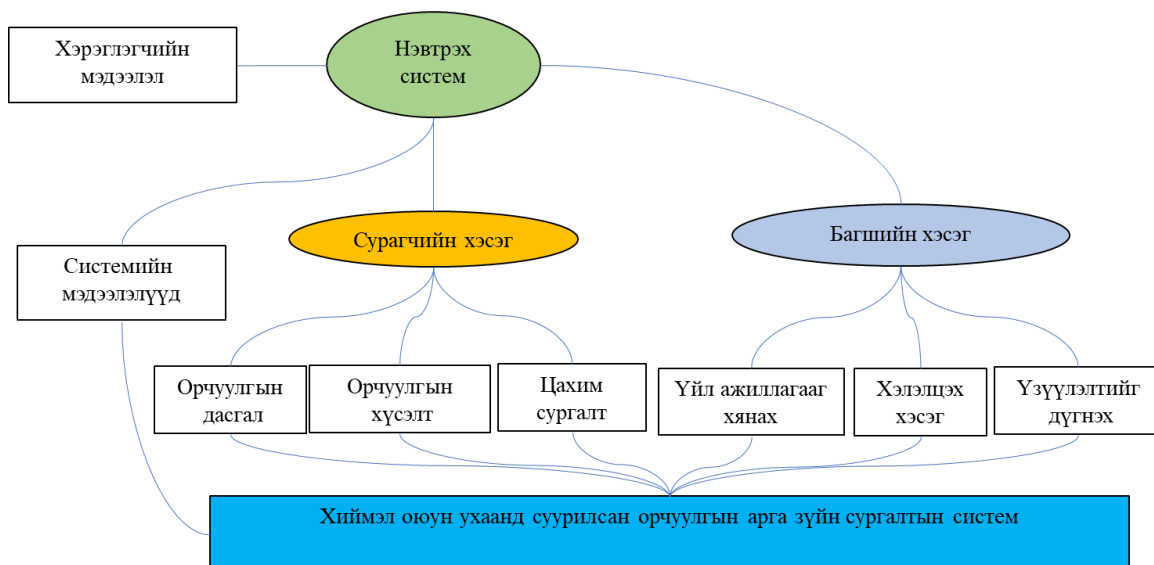
2. Хиймэл оюун ухааны орчуулгын технологи

Хиймэл оюун ухааны технологиор дамжуулан орчуулгын технологи нь тасралтгүй хөгжиж дэвшсээр ирсэн. Гүн сургалтыг нэвтрүүлэлт болон байгалийн хэлний боловсруулах технологийн

дэвшлийн дараагаас орчуулгын технологийн оновчтой байдал болон хурд нь үлэмж хэмжээгээр нэмэгдсэн буюу уламжлалт дүрэм дээр тулгуурласан болон толь бичиг дээр тулгуурласан машин орчуулгын загвараас өгөгдөл дээр үндэслэсэн машин орчуулга болон хувирсан байдаг [9]. Машин орчуулгад алгоритм загвар нь автоматаар сургагдах болон оптимизац хийгдэж оновчтой орчуулгыг бий болгодог. Үүний ачаар ажлын ачааллыг бууруулж цаг хугацааг хэмнэдэг байна. Орчуулгын технологи нь голцуу машин орчуулга болон компьютерын дэмжлэгтэй орчуулгыг хамтад нь авч үздэг. Машин орчуулгын цөм нь нэг хэлээс нөгөө хэл рүү хөрвүүлэх алгоритмын загвар юм. Компьютерын дэмжлэгтэй орчуулга нь компьютерын тусламжтай орчуулагчийг орчуулгад ашигладаг ба үүнд терминологи менежмент, хэрээслэн харьцуулах орчуулга, хам утгын анализ, олон хэлийн орчуулга зэрэг багтдаг. Энэ нь орчуулгын ашигт үйл болон нарийвчлалыг сайжруулдаг. Одоогоор бизнес, улс төр, аялал жуулчлал, компьютерын шинжлэх ухаан болон хиймэл оюун ухаан зэрэгт өргөнөөр хэрэглэгдэж байна [9-10]. Орчуулгын заах арга зүйн талаар тодорхой ойлголт авсны үндсэн дээр хиймэл оюун ухаан дээр суурилсан орчуулгын технологийг хичээлийн нэг хэсэг болгон ухаалаг орчуулгын системийг зохиох зорилготой. Ухаалаг орчуулгын сургалтын системийг зохиохдоо НМО, СМО алгоритмуудыг ашиглан ухаалаг орчуулгын сургалтын системийг ашигласан. НМО алгоритм нь гүн сургалтыг ашиглан их хэмжээний зэрэгцээ корпусаас (parallel corpora) орчуулгын дүрмийг сурдаг нейрал сүлжээн дээр тулгуурласан орчуулгын загвар юм. НМО загварууд нь үндсэн хэл дээрх өгүүлбэрүүдийг энкод-дэкод ашиглан зорилтот хэлний өгүүлбэр болгон хувиргадаг. Уламжлалт дүрэм дээр тулгуурласан орчуулгын аргуудтай харьцуулахад НМО нь илүү үр дүнтэй орчуулдаг ба оновчтой байдаг. Систем нь орчуулах бичвэрээ зорилтот хэл рүүгээ орчуулахдаа ухаалаг МО ашиглах зорилготой ба тэгснээр үндсэн утга нь орчуулсан ч хадгалагдан үлдэх бөгөөд өмнө нь байсан орчуулгын сургалтын орчин нь сайжрах боломжтой.

2.1 НМО алгоритм

НМО нь нейрал сүлжээний загварыг ашиглан хэл хооронд орчуулдаг МО-ын алгоритм юм [11]. Энэ алгоритм нь гүн сургалт дээр суурилсан орчуулгын техникийг ашигладаг ба үндсэн санаа нь нэг хэлнээс нөгөө хэл рүү хөрвүүлэх буюу энкод хийгээд хувиргасан бичвэрээ дахин өөр хэл рүү дэкод хийх юм. НМО-ын онцлог шинж нь оролт болон гаралтын харилцаа хамаарлыг нэмэлт дүрэм болон суурь дүрмийг шаардахгүйгээр өөрөө сурдаг нь юм. НМО нь бизнес, соёл, аялал жуулчлал болон бусад салбарт хамгийн өргөн хэрэглэгддэг хамгийн их хөгжсөн МО-ын алгоритм юм. Уламжлалт МО-ын алгоритмтой харьцуулахад, НМО нь санаа, дүрэм болон хам утга санааг сайн хадгалж явдгаараа онцлогтой бөгөөд улмаар орчуулгыг оновчтой цэмцгэр байлгадаг. НМО-ын хурдыг сайжруулснаар практик хэрэглээнд давуу талтай болсон. Тиймээс НМО нь МО-ын хувьд хамгийн том давуу талтай алгоритмуудын нэг болсон байна. НМО нь мэдрэлийн сүлжээг (neural network) ашиглан оролт гаралтын харилцаа хамаарлыг сурдаг. Нийтлэг НМО загварууд нь энкод-дэкод загвар болон анхаарлын загварыг (attention model) багтаадаг.



Зураг 1. Хиймэл оюун ухааны орчуулгын сургалтын систем

Энкод-дэкод хийдэг загварын томьёо нь:

$$f(p|q) = \prod_{x=1}^n (p_x | k_1^n, q)$$

Үүнд q нь үндсэн бичвэр, p нь орчуулгыг, k_1^n нь энкод-дэкод гарган авсан үндсэн хэлний мэдээллийг тус тус илтгэж байна. Үндсэн бичвэрийг орчуулж, дэкод хийсний дараагаар бататгах сургалт (reinforcement learning) хэрэгтэй болдог. МО-д бататгах сургалтын хэрэгцээ нь дараах хоёр хэсэгт голцуу төвлөрдөг: орчуулгын чанарын оптимизац болон дэкод хийдэг алгоритмын сайжруулалт. Орчуулгын чанарын оптимизацийн тохиолдолд бататгах сургалтын алгоритм нь өөрөө автоматаар орчуулгын загварын параметруудийг сурч МО-ын орчуулгыг нарийвчлалтай, цэгцтэй болгодог. Мөн бататгах сургалтын алгоритм нь орчуулгын загварын алдагдлын функцийг оптимизац хийж МО-ын орчуулгыг хүний хэлний дадалтай улам ойр болгодог. Дэкод хийх алгоритмын сайжруулалт хийх тал дээр бататгах алгоритм нь орчуулгын загварыг сонгох стратегийг оптимизац хийснээр харьцангуй үр ашигтай дэкод болон орчуулга хийх боломжийг бий болгодог. Бататгах сургалтын алгоритм нь загварын параметруудийг орчуулах явцад орчуулгын үр дүнтэй хамааруулан тохируулж, үр дүн нь харьцангуй бодит байдаг. Үүнийг дараах байдлаар илтгэнэ:

$$W(p_t, r_t) = W(p_t, r_t) + \phi[u_{t+1} \max W(p_{t+1}, r) - W(p_t, r_t)]$$

Дээрх тэгшитгэлд p_t болон r_t нь t хугацаа дээрх төлөв болон үйлдлийг илэрхийлэх ба мөн адилаар u_{t+1} нь r_t -г гүйцэтгэсний дараа хүртэх шагналыг илтгэнэ. ϵ нь хямдралын фактор ба ϕ нь сурах хурдыг илтгэнэ. Богино үгээр хэлбэл, бататгах сургалтын алгоритм нь орчуулгын салбарт өргөн хэрэглээтэй ба хэрэглэгдэх боломж өндөр бөгөөд МО-ын орчуулгын чанар болон үр ашигтай байдлыг сайжруулахад чухал үүрэг гүйцэтгэх боломжтой.

2.2 СМО алгоритм

СМО нь статистик загвар ашиглан байгалийн хэл орчуулах технологи юм. Одоогоор байгалийн хэл боловсруулах (natural language processing) технологид хамгийн өргөн хэрэглэгддэг

арга юм. СМО онолын үндсэн санаа нь орчуулгын бодлогыг статистик загварын хариулт бодлого болгож хувиргах явдал юм [12]. Илүү тодорхой тайлбарлавал, үндсэн хэлний өгүүлбэрүүдийн магадлалуудыг зорилтот хэлний магадлалуудтай харьцуулж хамгийн тохиромжтой утгыг гарган авах замаар ажилладаг. Хязгаарлагдмал төлөвийн машин нь хамгийн түгээмэл хэрэглэгддэг СМО загвар бөгөөд үндсэн болон зорилтот хэлний үгс нь төлөв байдлаар, холбоос нь ирмэг байдлаар илэрхийлэгддэг. Хамгийн боломжит орчуулга нь төлөвийн шилжилтийн магадлал болон ирмэгийн жинг тооцож гаргаснаар сонгогддог [13]. СМО нь статистик суурьтай МО-ын арга бөгөөд их хэмжээний параллель корпус ашиглан сургагддаг ба ихэнхдээ орчуулгын алгоритмуудын хэлцүүдийг ашигладаг байна. Үүний математик илэрхийлэл нь дараах байдлаар илэрхийлэгдэнэ.

$$p(j, k) = \prod_{x=1}^1 p(j_x, k_x)$$

j_x, k_x – үндсэн хэл болон зорилтот хэл дээрх хэлцүүд

1 – боловсруулж буй хэлцүүдийн тоо

Хяналтгүй сурах байдал нь машин сургалтын хувьд хамгийн нийтлэг шийдэл юм. Хяналттай сургалттай харьцуулахад үүнд ямар нэгэн шошго бүхий өгөгдөл шаардлагагүй буюу зөвхөн үндсэн оролтын өгөгдөл байхад хангалттай байдаг. Хяналтгүй сургалтын эцсийн зорилго нь өгөгдөл дэх боломжит бүтцийг тодорхойлох буюу өгөгдлийн түгэлт, бүлэгнэл болон тэдгээрийн харилцаа хамаарлыг олох ба үүнийг ашиглан өгөгдлийн хэмжээсийг бууруулах, шахах, ангилах, урьдчилан боловсруулах болон бусад үйлдлүүд нь багтдаг. Хяналтгүй сургалтын давуу тал нь өгөгдлийн нэршлээс үл хамааран их хэмжээний өгөгдөл дээр сургах боломжтой байдаг. Хяналтгүй сургалтын үндсэн арга нь бүлэгнүүлэх, хэмжээс бууруулах болон магадлалын график загвараар тодорхойлох юм. Бүлэгнүүлэх арга нь адилхан өгөгдөл бүрийг нэгтгээд бүлэг болгох ба харин бүлэг хоорондоо ялгаатай өгөгдөлтэй байх нь чухал. Хяналтгүй МО нь загваруудыг орчуулгын хамтрагчгүйгээр сургадаг. Үүний гол зарчим нь нэг хэлний урьдчилсан сургалт, хоёр хэлээр хамтран төлөөлүүлэх, орчуулгын загварчлал юм.

$$W(\gamma_{lag}, \theta) = \prod_{i=1}^n W(\theta_i, \gamma_{lag})$$

Энд θ_i нэг хэлний өгөгдлийг, γ_{lag} зорилтот хэлний нэг хэлний загварыг тус тус илтгэнэ. Эцэст нь хэд хэдэн орчуулгын загваруудыг нэгтгэж аль нэгийг илүүд үзэх байдал (bias) болон зөрүүг бууруулж орчуулгын чанарыг сайжруулна. Параллель аргад олон загвар зэрэгцээ орчуулах ба гаралтуудыг нь харьцуулж, дундажладаг. Цуваа арга нь (serial method) загвар бүрийн гаралтыг дараагийн загварын оролт болгон орчуулах байдлаар явагдана. Энэхүү орчуулгын салбарын томъёолол нь дараах байдлаар тодорхойлогдоно:

$$f = \sum_{i=1}^N r_k g_k(x)$$

f – гаралт, x – оролт, r_k – k дахь загварын жин, g_k – k дахь загварын гаралт юм.

3. Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын системийг загварчлах нь

3.1 Орчуулгын сургалт дахь хиймэл оюуны технологийн хэрэглээ

Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологи нь компьютер болон хиймэл оюун ухааны хөгжилтэй зэрэгцэн үсрэнгүй хөгжсөн билээ. Энэхүү технологи нь компьютерын технологи болон хиймэл оюун ухааныг ашиглан үндсэн бичвэрийг боловсруулж, автомат орчуулгыг гаргах зорилготой. Хиймэл оюун ухааны технологи нь орчуулгын заах арга зүйд олон төрлийн хэрэглээтэй бөгөөд хамгийн том жишээ нь дуу хоолойгоор орчуулах болон машин орчуулга юм. Дуу хоолойгоор орчуулах нь сурагчдыг сонсож буй хэлээ оновчтой, хурдтай орчуулахад дэмжлэг болдог. Сурагчид нь мөн хоолой таних технологийг ашиглаж дурын хэлцээ англи хэлнээс өөр хэл рүү буулгаж дүгнэлт хийлгэх боломжтой. Энэхүү аргаар сурагчид ярианы Англи хэлэндээ илүү итгэлтэй болж хичээлийн цагийг үр дүнтэй өнгөрүүлэх боломжтой. МО технологи нь өргөн хэрэглэгддэг. Англи хэлэн дээрх ойлгомжгүй бичвэрүүдийг орчуулах чадвартай. Орчуулгын заах арга зүйд багш нар нь МО программ ашиглаж шинэ, хүнд үгнүүдийг орчуулах боломжтой. Энэхүү аргаар сурагчид шинэ үгсийг илүү хурдацтай сурч, өөрсдийн үгсийн сангаа бүрдүүлэхэд түлхэц болдог. Мөн хиймэл оюун ухааны технологи нь орчуулгын даалгаврыг автоматаар үнэлэх боломжийг бий болгодог. Багш нар нь мөн адил дээрх технологийг ашиглаж үнэлгээгээ өгөх боломжтой.

Хиймэл оюун ухаан дээр суурилсан орчуулгын технологи нь дараах байдлаар ажиллана. Нэгдүгээрт, шаардлагатай орчуулагдсан болон үндсэн бичвэрүүдийг хос хэл дээр цуглуулж түүн дээрээ сургах эсвэл шалгах. Дараагаар нь үгсийг хуваарилах, шуум арилгах, бүлэглэх зэргээр өгөгдлийг боловсруулж загварын сурах процессыг хөнгөвчилдөг. Үүний дараагаар даалгаврын онцлог болон өгөгдлийн шинж чанараас хамааруулан тохиромжтой орчуулгын загварыг сонгох буюу НМО эсвэл СМО-ын аль нэгийг сонгох юм. Урьдчилан боловсруулсан өгөгдлийг ашиглан сонгогдсон загварыг сургаснаар загварын архитектур, гиперпараметруудийн тохиргоо болон оптимизацийн алгоритмыг ашиглан загварын параметруудийг шинэчлэх зэргийг хийдэг. Тэгснээр загварын үзүүлэлтийг дөхөлтийн аргаар оптимизац хийж загварын параметруудийг тохируулдаг. Сургагдсан загварыг үл хамаарал бүхий шалгах өгөгдөл дээр ажиллуулж хэр оновчтой байгааг тодорхойлж үнэлдэг. Үнэлгээний дүнгээс хамааруулан загварыг шинэчлэх, сайжруулах, нэмэлтээр гиперпараметр оруулж ирэх, сургалтын өгөгдөл нэмэгдүүлэх зэргээр орчуулгын чанарыг илүү сайжруулдаг. Эцэст нь орчуулгын загварыг сургалтын орчинд нэвтрүүлж практик орчуулгын хэрэглэгдэхүүн болгож сурагчдын орчуулгын чадавхыг нэмэгдүүлэх байдлаар ажиллаж үнэлгээ авах юм. Эдгээр алхмуудын дараагаар хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологийг орчуулгын сургалтад тогтмол ашиглаж орчуулгын чанарыг сайжруулах замаар ажиллаж сурагчдад том дэмжлэг болох зорилготой.

Энэхүү технологи нь их хэмжээний өгөгдөл дээр ажиллаж, хүний орчуулгын хэв маягийг дуурайж, нарийвчлал сайтай, ашигт үйл өндөртэй орчуулгыг бий болгох зорилготой юм. Уламжлалт орчуулгын загваруудтай харьцуулбал, хиймэл оюун ухаанд суурилсан технологи нь дараах давуу талуудтай

1. Автомат технологи ашиглах нь цаг хугацааг хэмнэж, ажлын ачаалал дааж их хэмжээний өгөгдлийг боловсруулах чадвартай бөгөөд ажлыг хөнгөвчилнө.
2. Үгс болон дүрмийг илүү сайтар ойлгохын тулд машин сургалтын технологи, статистик, байгалийн хэл боловсруулах технологийг ашиглана.
3. Ялгаатай хэл хоорондын үгс болон дүрмийн ялгаанаас үүдэн ихэнх орчуулга нь тухайн улсын соёлоос хамааран хоорондоо зөрүүтэй байдаг. Бичвэрийн хам утгыг харгалзан үзэж өгүүлбэрийн утгыг илүү сайн ойлгох нь чухал ба үүний улмаас орчуулга сайжирдаг.
4. Олон хэл агуулсан, аяндаа сурдаг орчуулгын технологи нь ялгаатай орчуулгын нөхцөлд илүү сайтар ажиллаж, оновчтой орчуулгын үйлчилгээг үзүүлнэ

Дүгнэвэл, хиймэл оюун ухаанд суурилсан технологи нь орчуулгын сургалтад чухал үүрэг гүйцэтгэж, сурагчдын орчуулгын чадавхыг нэмэгдүүлж оновчтой сайн орчуулга хийхэд туслах том үүрэг гүйцэтгэх боломжтой.

3.2 Орчуулгын сургалтын технологи дээр суурилсан хиймэл оюун ухааны оптимизац буюу оновчтой байдал

Олон хэлний функцтэй, дэвшилтэт сурах технологи нь МО-ын үйлчилгээ үзүүлэхээс гадна сурагчдад компьютер хүний хоорондын харилцаан дээр үндэслэн орчуулгын даалгаврыг хийх боломжийг олгодог. Энэхүү практик сурах процесс нь хэл сурах процессыг хурдасгаж, өөрсдийгөө илэрхийлэх чадварыг сайжруулдаг. Орчуулгын туслах технологи учир МО-ын оновчтой байдал нь орчуулгын сургалтад чухал үүрэг гүйцэтгэх учраас энэхүү бүтээлийн гол зорилго нь оновчтой байдлыг сайжруулах тал дээр зонхилж байна. Энэ нь эхэндээ орчуулгын оновчтой байдлыг МО-ыг оптимизац хийснээр сурагчдад шаардлагатай хэмжээнд хүртэл сайжруулах юм. Одоогоор МО-ын технологи нь тодорхой хэмжээнд хүртэл хөгжсөн хэдий ч тулгамдаж буй асуудал болон шийдэгдэх асуудлууд байсаар байгаа. Жишээлбэл, Хятад хэл дээр ажиллаж буй тохиолдолд МО-ын оновчтой байдал нь харьцангуй доогуур байдаг ба үүнийг сайжруулах шаардлагатай. МО-ын оновчтой байдлыг сайжруулахын тулд тасралтгүй судалгаа, машин сургалтын алгоритмын сайжруулалт, хэл боловсруулах техникийн сайжруулалт, хэлний болон соёлын мэдлэг нь нэн чухал хэрэгцээтэй байна.

МО болон хүний орчуулгын хамтрал болон хамаарлыг сайжруулах нь хамгийн чухал алхам юм. Орчуулгын заах арга зүйд МО-ын давуу талуудыг бүрэн ашиглахаас гадна туршлагаа нэмж хүний орчуулгын онцлогийг гаргаж ирэх нь чухал шаардлагатай. Орчуулгын заах арга зүйд багш нар нь хиймэл оюун ухаанд суурилсан технологийг ашиглан сурагчдад хялбар орчуулгын даалгавруудыг өгч болох ба төвөгтэй, хэцүү орчуулгыг өөрийн биеэр орчуулж орчуулгын нарийвчлал болон үр ашгийг нэмэгдүүлж болно.

Хүн компьютерын хамтын ажиллагаа нь мөн адил чухал байдаг. Орчуулгын заах арга зүйд, хүн компьютерын хамтын ажиллагааг ашиглан сурагчдыг хичээлд нь илүү хамруулах боломжийг бий болгоно. Жишээлбэл, зарим орчуулгын даалгаврыг тоглоом хэлбэрээр оруулж сурагчдын чадварыг тогтмол сайжруулах зорилготой функц байдлаар оруулж болно. Үүний хажуугаар сурагчид нь МО хэрхэн ажилладаг талаар сайтар ойлгож цаашид хоршин ажиллах боломжийг нэмэгдүүлнэ.

3.3 Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын системийн модуль

Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын сургалтын системийн модуль нь сурагчдыг орчуулах чадварыг сайжруулахын хажуугаар орчуулгын чанар болон ашигт үйлийг нэмэгдүүлнэ. Модуль дараагийн хэсгүүдээс бүрдэнэ (Зураг 2).

1. Хэрэглэгчийн интерфейс модуль: Энэхүү модуль нь багш болон сурагчдад тусад нь зориулагдаж хийгдэх ба тэдгээрийн хэрэгцээнд нийцүүлэн хийгдсэн.
2. Үндсэн орчуулгын мэдлэгийг агуулсан танилцуулах модуль: Үүнд үндсэн ухагдахуун болон орчуулгын терминологи буюу хэлний харьцуулалт, хэлний онцлогууд, орчуулгын дүрмүүд зэргийг агуулна.
3. Орчуулгын хүсэлт боловсруулах модуль: Энэхүү модуль нь орчуулгын хүсэлт илгээсэн хэрэглэгчийн оролтыг хүлээн авах ба орчуулгын хүсэлтийг орчуулгын системд оруулж боловсруулах ба орчуулгын үнэлгээг хэрэглэгчид буцаан илгээдэг.
4. Орчуулгын үндсэн модуль: Хиймэл оюун ухаан дээр суурилсан орчуулгын модуль байх ба үүнээс хамааруулан тухай бүрд нь тохиромжтой орчуулга хийж орчуулгын чанарыг сайжруулдаг.

5. Орчуулгын асуултын хадгалалтын удирдлагын модуль: Энэ модуль нь удирдлага, хадгалалт, болон орчуулгын асуултын хадгалалт болон орчуулгын асуултын шинэчлэл болон үүсгүүрийг агуулсан хэсэг юм.
6. Орчуулгын дасгалын модуль: Энэхүү модуль нь сурагчдын орчуулгын чадварыг сайжруулах зорилготой дасгал, олон хариулттай асуулт, хоосон зай нөхөх болон орчуулах зэрэг шалгалтыг агуулсан.
7. Практик орчуулгын дасгал: Бодит орчуулгын даалгаврыг гүйцэтгэснээр орчуулгын чадвар болон хэрэглэгдэхүүнүүдийг ашиглан практик орчуулгын чадвараа нэмэгдүүлнэ.
8. Суралцсан түүхийн модуль: Энэхүү модуль нь сурагчдын суралцаж буй түүх, оноо зэргийг агуулах ба түүнд шаардлагатай суралцах арга барилыг өгөх зорилготой.
9. Орчуулгын оптимизац санал болгох модуль: Сурагчдын суралцсан түүх болон оноон дээр үндэслэн тохирох орчуулгын оптимизац хийж шаардлагатай зөвлөгөөг өгч орчуулгын чадварыг сайжруулах зорилготой.
10. Орчуулгын үнэлгээ болон санал хүсэлт өгөх модуль: Сурагчдын орчуулгын үнэлгээ дээр үндэслэн шаардлагатай зөвлөгөөг өгч орчуулгын чанар, ашигт үйлийг нэмэгдүүлэх зорилготой.



Зураг 2.Хиймэл оюун ухааны сургалтын системийн модуль

3.4 Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын сургалтын чанарын үнэлгээ

Орчуулгын заах арга зүйн системийг төлөвлөсний дагуу хиймэл оюун ухааны орчуулгын сургалтын чанарыг 1-5 түвшинд, багаас нь ихээр үнэлэн ангилсан. Түвшин 1: Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын арга зүйг огт ашигладаггүй эсвэл бараг ашигладаггүй сургуулиуд, Түвшин 2: Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын заах зүйг хэсэгчлэн нэвтрүүлсэн сургуулиуд, Түвшин 3: Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын систем нь бүрэлдэж буй сургуулиуд, Түвшин 4: Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын заах арга зүйн систем нь бэлэн болсон сургуулиуд, Түвшин 5: Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын заах арга зүйг бүрэн нэвтрүүлсэн сургуулиуд.

Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын системийн шалгалт

1. Туршилтын орчин : Лабораториуд, 2.5 GHz CPU, 16 GB Memory болон Windows 10 үйлдлийн систем
2. Туршилтын арга зүй: Дүрэмд суурилсан машин орчуулга (ДСМО) (Rule Based machine translation) болон статистикт суурилсан машин орчуулгын аргуудыг уламжлалт машин орчуулгад ашигласан ба НМО (neural network based) аргыг хиймэл оюун ухааны орчуулга дээр ашигласан.
3. Үнэлгээний индикатор: BLEU (Bilingual Evaluation Understudy) оноог ашиглан үндсэн үнэлгээг өгсөн. Хажуугаар нь ROUGE (Recall-Oriented Under study for Gisting Evaluation) болон TER (Translation Error Rate) зэргийг ашигласан.

4. Туршилтын групп нь хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын аргыг ашигласан ба хяналтын групп нь уламжлалт машин орчуулгын аргыг ашигласан. Групп бүр нь тус тусдаа туршилтад орсон ба дундаж үнэлгээгээр эцсийн дүнг гаргасан.

Уламжлалт МО болон хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын харьцуулалт

МО нь сүүлийн жилүүдэд олны анхаарлын төвд ирсэн бөгөөд уламжлалт дүрэмд тулгуурласан МО-ын аргыг сольсон. Хэдийгээр МО-ын технологи нь нийтлэг болсоор байгаа ч хүний орчуулгатай харьцуулахад чанар нь илт мэдэгдэхүйц хэвээр байсаар байгаа. Энэ тохиолдолд хиймэл оюун ухаанд суурилсан технологи болон хүний орчуулгын давуу талуудыг ашиглан орчуулгын технологийн чанарыг сайжруулах, ашигт үйлийг нэмэгдүүлэх тал дээр ажиллав.

Туршилтын харьцуулалтын хүснэгтэд голцуу уламжлалт МО болон хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын хурд, орчуулах зардал, орчуулгын найдвартай байдал, орчуулгын засагдах байдал болон орчуулгын оновчтой байдал зэргийг авч үзсэн. Уламжлалт МО-тай харьцуулахад, хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО нь харьцангуй хурдтай, бага зардалтай байсан ба богино хугацаанд хийж гүйцэтгэж байв. Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын загвар гүн сургалт болон байгалийн хэл боловсруулах технологид суурилсан учир, үүний орчуулгын оновчтой байдал үлэмж хэмжээгээр сайжирсан ба 97%-д хүрсэн байна. Мөн хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО орчуулгыг хүссэнээрээ өөрчлөх, унших боломжтой байдаг. Уламжлалт МО-тай харьцуулахад хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО нь маш олон давуу талтай учир цаашид хөгжүүлэх нь чухал хэрэгцээтэй.

Ерөнхий тохиолдолд хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО нь уламжлалт МО-тай харьцуулахад олон хэл дээрх орчуулган дээр хамаагүй илүү байдаг. Хиймэл оюун ухааны МО нь их хэмжээний хэлийг агуулдаг, хурдацтай дасан зохицох чадвартай, орчуулгын оновчтой байдал өндөр болон олонд хүртээлтэй зэргээрээ давуу талтай байдаг.

Уламжлалт МО-тай харьцуулахад олон хэлийг дэмждэг нь өөрт байх хэл боловсруулах чадвараас нь шууд хамааралтай байдаг. Гүн сургалтын ачаар дасан зохицох чадвар, ерөнхийлөн авч үзэх чадвар зэргээс болж янз бүрийн хэл, хам утгад тохируулан ажиллах боломжтой байдаг. Орчуулгын чанарын хувьд хиймэл оюун ухааны МО нь ярих юмгүй илүү байдаг.

Сурагчдын орчуулгын чадавхын ахилтын харьцуулсан туршилтын үр дүн

Сурагчдын орчуулгын ахиц дэвшлийн талаар илүү нарийвчлалтай ойлголт авахын тулд тэдгээрээс орчуулгын шалгалт авч оноог нь авч үзэв. Туршилтад 6 сурагчийг санамсаргүй байдлаар сонгож туршилтад хамруулсан. Мөн алдааг бууруулахын тулд тэдгээрийн орчуулгын онооны өмнөх болон дараах утгыг 2 удаа давтан авч алдааг бууруулсан.

Хүснэгт 1. Туршилтын харьцуулалт

Туршилт	Уламжлалт машин орчуулга	Хиймэл оюун ухааны орчуулга
Орчуулгын хурд	60 сек (өгүүлбэр)	20 сек (өгүүлбэр)
Орчуулгын зардал	Өндөр	Бага
Орчуулгын баталгаа	Алдаа гарах магадлалтай	Найдвартай
Орчуулгыг засах боломж	Маш хэцүү	Өөрчилж, засах боломжтой
Орчуулгын оновчтой байдал	80%	97%

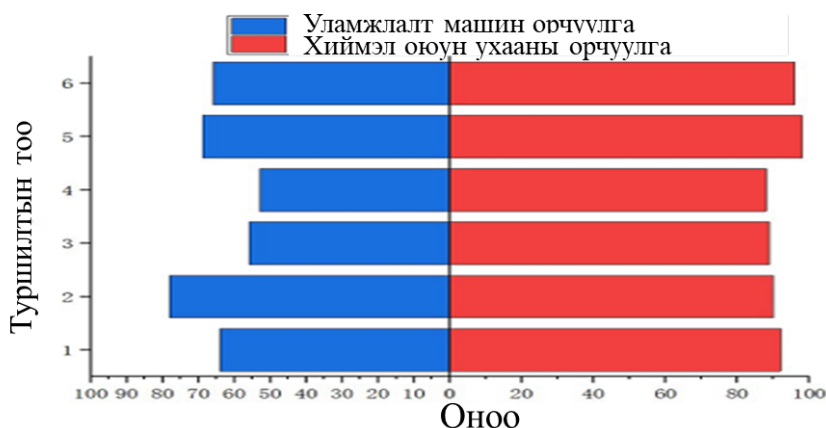
Хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО-ын сургалтыг нэвтрүүлсний дараагаар дунд сургуулийн сурагчид маш тодорхой хэмжээгээр сайжирсан байна. Тэдгээрийн дунд 5 сурагч хамгийн дээд оноо буюу 27 бүхэл оноогоор дээшилжээ. Бусад сурагчид янз бүрийн хэмжээний ахиц дэвшлийг үзүүлсэн байна. Мөн хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО ашигласан сурагчдаас судалгаа авахад ихэнх нь хиймэл оюун ухаан ашигласнаар өөртөө итгэх итгэл илүү нэмэгдсэн гэсэн ба орчуулгын даалгавартаа илүүтэйгээр анхаарч, хүнд өгүүлбэр үгсийг хурдан, хялбар ойлгосон гэжээ. Үүнээс авч үзэхэд хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО ашиглах нь сурагчдын орчуулгын чадвар болон өөртөө итгэх итгэлд эергээр нөлөөлсөн гэж үзэж болохоор байна.

Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын сургалтын цар хүрээ болон үр дүнтэй байдал нь тодорхой орчуулгын даалгавар болон хэлнүүдийн хосмогоос хамаарч байдаг. Нийтлэг хэлний хосмог болон нийтлэг орчуулгын сэдэвт, хиймэл оюун ухаанд суурилсан МО технологи нь ихэнх тохиолдолд сайн үзүүлэлттэй байдаг. Гэвч явцуу салбар, нарийссан үгсийн хэрэглээ эсвэл хэлний ялгаа их байх тохиолдолд хиймэл оюун ухааны МО-д асуудал үүсэж болзошгүй байдаг. Тиймээс, дээрх хүчин зүйлсийг авч үзсэний үндсэн дээр орчуулгын чадварыг үнэлэх нь чухал.

Сургалт дахь хиймэл оюун ухааны хэрэглээний судалгаа

Орчин үед орчуулгын технологийн хөгжил нь ханалтын хэмжээнд хүрч байгаа бөгөөд хэл хоорондын саадыг илүү үр дүнтэй, оновчтой байдлаар давж, соёлын ялгаатай байдлыг байхгүй болгох хэмжээнд ирэх тун ойртсон байна. Одоогийн орчуулгын салбарт уламжлалт МО болон хиймэл оюун ухааны орчуулга нь хамгийн нийтлэг хэрэглэгддэг технологи бөгөөд эдгээрийн үзүүлэлтийг үргэлж анхаарсаар ирсэн билээ.

Туршилтын хүрээнд 6 төрлийн өөр орчуулгын даалгаврыг уламжлалт МО болон хиймэл оюун ухааны орчуулгыг харьцуулан энэхүү хоёр технологи нь ямар хэмжээнд орчуулж байгаа талаар гүн ойлголт авах гэж үзэв. Уламжлалт болон хиймэл оюун ухааны орчуулгыг тоон үзүүлэлт болгон графикаар харьцуулж аль нь даваа талтай, сул талтай байгааг илүү тод харуулав (Зураг 3).



Зураг 3. Орчуулгын онооны харьцуулалт

Хэвтээ тэнхлэгт орчуулгын оноог үзүүлсэн ба босоо тэнхлэгт туршилтын тоог илэрхийлэв. Анализын үр дүнгээс үзвэл хамгийн бага оноотой уламжлалт МО нь 53 байсан бол хамгийн өндөр нь 78 байсан ба дундаж нь 63.2 байв. Хиймэл оюун ухааны орчуулгын хувьд хамгийн бага оноо нь

88 байсан, хамгийн өндөр нь 98 байсан бол дундаж нь 93.8 байв. Үүнээс үзвэл хиймэл оюун ухааны оноо нь уламжлалт МО-аас хамаагүй илүү байгаа нь харагдаж байна.

Уламжлалт МО болон хиймэл оюун ухааны орчуулга нь туршилт бүр дээр өөр байсан ба нийтдээ хиймэл оюун ухаан нь илүү үзүүлэлттэй байсан.

Нийтэд нь авч үзэхэд, хэдийгээр 6 ширхэг туршилтын өгөгдөл байгаа хэдий ч хиймэл оюун ухаан нь орчуулгын хувьд хамаагүй илүү хэмжээнд хүрснийг бид харж болно. Хиймэл оюун ухааныг орчуулгын сургалтад нэвтрүүлэн багш нараар дүгнүүлэхийн тулд 4 өөр ангид туршилтыг явуулсан. Групп 1 нь зөвхөн хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологи ашиглан орчуулгын даалгавруудыг гүйцэтгэсэн, Групп 2 уламжлалт МО, Групп 3 нь хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологийг багшийн оролцоотойгоор эрлийз аргыг ашигласан бол Групп 4 нь багшийн оролцоотой уламжлалт МО ашиглан хийж гүйцэтгэв.

Туршилтын үр дүнгээс үзвэл, багшийн оролцоо нь орчуулгын оновчтой байдлыг нэмэгдүүлж байгааг харж болох ба групп 3 нь хамгийн өндөр буюу 92 оноог авсан, групп 2 нь удаах оноо буюу 80-г авсан. Уламжлалт МО ашигласан групп нь хамгийн бага буюу 63-г авсан бол багшийн оролцоотой нь 77 болж өссөн байна. Үүнээс авч үзвэл багшийн оролцоо нь том хувь нэмэртэй бөгөөд орчуулгын оновчтой байдлыг маш сайн нэмэгдүүлсэн байна.

Хүснэгт 2. Багшийн оролцоотой онооны харьцуулалт

Туршилтын объект	Орчуулгын техник	Дундаж оноо (0 – 100)
Групп 1	Хиймэл оюун ухааны орчуулга	80
Групп 2	Уламжлалт машин орчуулга	63
Групп 3	Хиймэл оюун ухааны орчуулга + багш	92
Групп 4	Уламжлалт машин орчуулга + багш	77

Багшийн сэтгэл ханамжийн үнэлгээ

Багш нарын хувьд хиймэл оюун ухааны орчуулгын технологи нь сурагчдад илүү үр дүнтэй, оновчтой, практик орчуулгын туршлагыг хуримтлуулах боломжийг олгох нэмэлт хэрэглэгдэхүүн болох боломжтой бөгөөд багш нарын хичээл бэлтгэлийн дарамтыг бууруулах боломжтой. Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологийн заах арга зүй нь сурагчид хэрхэн мэдлэгийг олж авч байгааг үзүүлэх оновчтой харуулах боломжтой. Энд санамсаргүй байдлаар 20 багш нараас хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын системийн талаар судалгаа авахад дараах байдлаар хариулсан байдаг.



Зураг 3. Багшийн орчуулгын сургалтын системийн үнэлгээ

Судалгаанаас үзэхэд 75-100 онооны хооронд хэлбэлзэж байсан ба дундаж нь 92 байв. хиймэл оюун ухаанд суурилсан технологийг орчуулгын арга зүйд нэгтгэх тал дээр багш нар ер нь эерэг хандлагатай байгааг энэхүү судалгааны үр дүнгээс харж болох билээ.

Хүснэгт 3. Хэрэглээний нөхцөл байдлын харьцуулалт.

Туршилт	Уламжлалт машин орчуулга	Хиймэл оюун ухааны орчуулга
Шууд орчуулга	Асуудалтай	Амархан
Их хэмжээний бичвэр	Боломжгүй	Боломжтой
Төвөгтэй хэлний орчуулга	Асуудалтай	Өндөр чадвартай
Салбаруудын нэршлүүд	Харьцангуй хэцүү	Харьцангуй хялбар

Уламжлалт МО болон хиймэл оюун ухааны орчуулгыг харьцуулсан байдлаар үзүүлэв. Ихэнх тохиолдолд уламжлалт МО нь маш олон асуудалтай тулгарч байдаг хэдий ч хиймэл оюун ухаан нь эдгээрийг асуудалгүй давдгаараа давуу талтай.

Шууд орчуулах тохиолдолд уламжлалт МО нь маш олон асуудалтай тулгардаг бөгөөд хугацааны хувьд алдагдалтай байдаг. Хиймэл оюун ухааны орчуулга нь оролтын хэсгийг дор нь боловсруулж хурдтайгаар хариулдаг байна. Их хэмжээний бичвэрийг орчуулах тохиолдолд уламжлалт МО нь хүчин мөхсөддөг байна. Хиймэл оюун ухаан орчуулагч нь параллель тооцоолол хийдэг учир энэ тохиолдолд хялбархан хийгддэг.

Ярвигтай хэлнээс орчуулах тохиолдолд уламжлалт МО нь орчуулгын алдаа гаргадаг, утга нь хоёрддог гэх мэт асуудалтай тулгардаг бол хиймэл оюун ухаан нь гүн сургалт зэрэг бусад технологиудыг ашиглан төвөгтэй орчуулгын даалгаврыг харьцангуй хялбараар даван туулдаг байна. Салбаруудын нэр томьёоны орчуулгын хувьд уламжлалт МО нь олон тооны хийсвэр дүрэм болон нэр томьёоны өгөгдлийн сан шаарддаг. Хиймэл оюун ухаан нь урьдчилсан сургалтын загварууд болон салбаруудын мэдлэгийн график ашигладаг тул нэр томьёог хялбархан хийдэг.

Дүгнэлт

Янз бүрийн хэл хоорондоо огтлолцох нь сүүлийн үед харьцангуй түгээмэл болсон байдаг. Орчуулга нь энэхүү саадыг давж гарах хамгийн хялбар шийдэл бөгөөд олон тооны хүмүүст

шаардлагатай байх чадварын нэг болсон билээ. Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологи нь орчуулгын заах арга зүйд өргөн хэрэглээтэй ба чухал үүрэг гүйцэтгэх боломжтой. Хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулгын технологийг ашигласан туршилтаас авч үзвэл тус салбарт томоохон дэмжлэг үзүүлэх боломжтойг тодорхойлов. Энэхүү бүтээлийн хүрээнд хийгдсэн хиймэл оюун ухаанд суурилсан орчуулагч нь одоогоор хязгаарлагдмал буюу Англи-Хятад гэсэн хэлний хосмог дээр л ажилладаг. Гэвч өгөгдлийн санд нь янз бүрийн хэлний сонголтууд байгаа учир дэлгэрүүлэх боломжтой.

Ном зүй

1. T. Asha Priya & B. Jayasridevi, Integrating Translation in Classroom: Facilitating Language Skills, *Rupkatha J. Interdiscip. Stud. Humanit.*, 10(1), (2018), 118-127
2. Spahi, N., & Kreyziu, A. Contrastive study of grammar translation method and direct method in teaching of English language to primary school pupils. *Lingul. Cult. Rev.* 5 (2) (2021) 1202–1209.
3. Lin, B.P., & Yip, P. On the construction and application of a platform-based corpus in tourism translation teaching. *Int. J. Transl. Interpret. Appl. Linguist.* 2 (2) (2020) 30–41.
4. Siregar, R. Pedagogical translation use in scientific approach in teaching English. *Int. Res. Crit. Linguist. Educ. BiRL.E* 2 (4) (2019) 111–119.
5. Xiao, N., & Yi, H. Building an efficient artificial intelligence model for machine learning in colleges and universities. *Comput. Appl. Eng. Educ.* 29 (2) (2021) 350–358.
6. Joyce, P. L2 vocabulary learning and testing: the use of L1 translation versus L2 definition. *Lang. Learn. J.* 46 (3) (2018) 217–227.
7. Sun, R.M., & Ambasta, D. Design of online intelligent English teaching platform based on artificial intelligence technologies. *Comput. Intell.* 37 (3) (2021) 1166–1180.
8. Fahimifar, M. S., & Kotanjani, A. A review on application of artificial intelligence in teaching and learning in educational contexts. *Int. J. Learn. Dev.* 8 (4) (2018) 10–16.
9. Chen, X., Du, Z., Hu, H., & Xie, T. Two decades of artificial intelligence in education. *Educ. Technol. Soc.* 25 (1) (2022) 28–47.
10. Cope, B., Kalantzis, M., & Sears Smith, D. Artificial intelligence for education: knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educ. Philos. Theory* 53 (12) (2021) 1229–1245.
11. L'Homme, M.C., Marshman, A., & Martin, S. Environment terms and translation students: a reading based on Frame Semantics. *Babel* 68 (1) (2022) 55–85.
12. Jaeschke, Y.H.N.Y., & Nguyen, K. Recent development of technology and application of translation tools. *J. Comput. Sci. Technol. Med.* 59 (8) (2018) 1020–1027.
13. Lee, S.M. The impact of using machine translation on EFL students' writing. *Comput. Assist. Lang. Learn.* 33 (3) (2020) 157–175.