



Химийн хэлний гүйцэтгэх үүрэг ач холбогдол: Сургуулийн химийн хэлний агуулгын судалгаа

Банзрагч Норовсүрэн¹, Бямбаа Жаргалсайхан¹

¹Математик, Байгалийн Ухааны Сургууль, Монгол Улсын Боловсролын Их Сургууль, Улаанбаатар 14191, Монгол улс

*E-mail: norovoo@msue.edu.mn

ORCID: [0000-0002-1301-5960](https://orcid.org/0000-0002-1301-5960)

Хүлээн авсан: 22.11.2022

Хяналтанд: 28.11.2022

Хэвлэлтэнд авсан: 29.12.2022

Хураангуй: Аливаа шинжлэх ухааныг судлах, тодорхой мэргэжлийг эзэмшихэд тухайн шинжлэх ухааны хэл, сэтгэлгээний арга барилыг сайтар эзэмшсэн байх шаардлагатай. Химийн шинжлэх ухаан нь химийн тэмдэг тэмдэглээ, нэршил, нэр томъёоноос бүтсэн өөрийн гэсэн хэлтэй бөгөөд энэ нь химийг судлах түлхүүр, арга, хэрэгсэл, хэрэглэгдэхүүн болдог. Иймээс хими суурьтай аливаа мэргэжлийг эзэмшихийн тулд химийн шинжлэх ухааны хэл буюу химийн хэлний бичиг үсгийн боловсролд бүрэн тайлагдах, түүнийг эзэмшүүлэх онол, арга зүйн асуудал нь химийн багш, судлаачдын судалбал зохих асуудлуудын нэг болж байна. Энэхүү өгүүлэлээр ерөнхий боловсролын сургуулийн хэмжээнд сурагчдын эзэмшсэн байх химийн хэлний агуулгын хүрээг тогтоож түүнийг шалгуур болгон боловсруулсан рубрикийн дагуу 6-11-р ангийн химийн сурах бичгийн агуулгад хийсэн анализын үр дүнг танилцуулж байна. Рубрик нь химийн тэмдэглэгээний 8, химийн нэр томъёоны 4, химийн нэршлийн 6 нийт 18 шалгууртай бөгөөд шалгуур тус бүрийг 5 түвшний үнэлгээний хэмжээс (rating scale) ашиглан үнэлсэн. Судалгааны үр дүнд химийн тэмдэглэгээний асуудал 69.53%, химийн нэр томъёоны асуудал 59.37%, химийн нэршлийн асуудал 57.28% -тай тус тус үнэлэгдсэн нь шинжлэх ухааны хэлний агуулгад тавигдах дидактик зарчмын дагуу сурах бичгүүд дэх химийн хэлний агуулгыг сайжруулах шаардлагатай болохыг харуулж байна.

Түлхүүр үг: Химийн хэл, сургуулийн химийн хэл, шинжлэх ухааны хэл

ОРШИЛ

Аливаа шинжлэх ухаан ертөнцийн юмс үзэгдлийн мөн чанарыг өөр өөрийн байр сууринаас судлан тайлбарлахдаа хэлээр дамжуулдаг. Өөрөөр хэлбэл, шинжлэх ухаан бүр өөрийн судлагдахууны үзэгдэл, харилцаа, мэдлэгийг зөв дүрсэлсэн хэлтэй байдаг. Иймээс бидний "мэдлэг" гэж нэрлэдэг бараг бүх зүйл нь хэл бөгөөд тухайн субъектийг ойлгох түлхүүр нь түүний хэлийг ойлгох явдал юм [1]. Үүнийг судлаач Ж. Осборн суурьгүй байшин барих боломжгүйтэй адил шинжлэх ухааны хэлийг судлахгүйгээр шинжлэх ухааны ойлголтыг бий болгох, түүнийг танин мэдэх боломжгүй хэмээн илэрхийлсэн байдаг [2]. Иймээс химийн хэл бол химийн шинжлэх ухааны агуулгыг илэрхийлэх, дамжуулах, хадгалах, хүлээн авах үүрэг бүхий танин мэдэхүйн чухлаас чухал хэрэглүүр бөгөөд химийн хэлийг бүрэн дүүрэн эзэмшсэнээр химийг танин мэдэх үндэс суурь тавигдана хэмээн дүгнэж болохоор байна. Нөгөө талаас химийн хэл нь үзэгдэл юмсын тухай мэдээлэл дамжуулах эсвэл энэ мэдээллийг хүлээн авахад хэрэглэгддэг тухайн үзэгдэл юмсыг илэрхийлсэн тэмдэглэгээнээс бүтнэ. Химийн тэмдэглэгээнд элементийн химийн тэмдэг, химийн томъёо, химийн тэгшитгэл гэсэн үндсэн агуулгын хүрээнд авч үзэх ойлголтууд хамрагддаг [3,4,5]. Улмаар химийн шинжлэх ухааны тодорхой ойлголтуудыг

илэрхийлэх үг болон холбоо үгсийн сангаар химийн хэл баяжигдана. Энэ нь химийн нэр томъёо буюу ухагдахуунууд юм. Химийн тэмдэглэгээ ба нэр томъёо нь химийн нэршлийг бүрдүүлж түүнтэй салшгүй холбогдож байдаг. Химийн бодисыг нэрлэхэд шаардлагатай дүрэм, оноосон нэрийн багцыг химийн нэршил гэнэ [6]. Иймээс химийн хэл бол бусад тэмдгийн системүүдийн адил химийн тэмдэг тэмдэглээ, нэршил, нэр томъёо тэдгээрийг бичих, зурах, илэрхийлэх, хувиргах, тайлбарлах дүрэм болон түүний зүй тогтлыг багтаасан бие даасан, өвөрмөц тэмдгийн тогтолцоо юм. Аливаа шинжлэх ухаан үеэс үед өвлөгдөн үлдэж, тасралтгүй хөгжиж байдаг бөгөөд энэ үйл явц мөн л хэлээр дамжин хэрэгждэг учраас химийн хэлний бас нэг чухал ач холбогдол бол химийн шинжлэх ухааны ололт, аливаа мэдлэг ойлголтыг хуваалцах, дамжуулах, хөгжүүлэх, химийн боловсролын зорилгыг хэрэгжүүлэх үйл явцад субъект хоорондын харилцааг хангах чухал хэрэглүүр хэмээн дүгнэж болно. Химийн хэлний дээрх үүрэг, ач холбогдлууд нь химийн хэлийг ойлгож, зөв хэрэглэх шаардлагатайг харуулж байгаа бөгөөд энэ нь суралцагчдын эзэмшсэн байх чухал чадвар юм. Тиймээс химийн багш нь суралцагчдад химийн хэлийг эзэмшиж, ашиглахад нь дэмжлэг үзүүлэх үүрэгтэй. Үүний тулд химийн хэлний онцлог, шинж

чанарыг мэддэг, түүнийг хэрхэн заах талаар зохих судалгааг хийж хэрэгжүүлдэг байх хэрэгтэй. Химийн хэлний гол асуудал бол суралцагчдын өдөр тутмын хэлнээс хэд хэдэн чиглэлээр онцлог ялгаатай байдагт оршино [7]. Үүнд:

1. Гадаад хэл сурахтай адил өдөр тутмын амьдралд ховор тохиолддог шинжлэх ухааны техникийн буюу тусгай үгсийн сантай (жишээ нь: лабораторийн тоног төхөөрөмжийн нэр, нэршил) байдаг
2. Өдөр тутмын амьдралд хэрэглэгдээс өөр утга бүхий (давхар утгатай) үгсийн сантай
3. Ихэнх үгс нь Грек эсвэл Латин хэлнээс гаралтай гадаад нэр томьёо байдаг. Жишээ нь: гидролиз, синтез, электролиз гэх мэт
4. Химийн нарийн төвөгтэй тэмдэг, тэмдэглэгээ (элементийн тэмдэг, бодисын томьёо, урвалын тэгшитгэл гэх мэт) ихтэй
5. Математикийн болоод бусад шинжлэх ухааны (тооцоолол хийх, график, диаграмм, хүснэгтийг шинжлэх ухааны үүднээс тайлбарлах гэх мэт) мэргэжлийн хэл ашигладаг.

Химийн хэлний энэ өвөрмөц байдал нь химийн хичээлийн багшлахуй ба суралцахуйд хүндрэл учруулдаг [8, 9, 10, 11]. Иймээс зарим судлаачид химийн хэлийг бие даасан хэл болгон заах [12]-ыг санал болгосон байхад зарим судлаачид шинжлэх ухааны хэлийг сурах нь хоёрдогч хэлийг сурахтай адил юм [1,13,14,15] хэмээн үзжээ. Тиймээс химийн хэлний бүтэц, онцлог шинж, багшлахуйн онол арга зүйг философи, хэл шинжлэл, сурган-сэтгэл зүйн үүднээс судалж хэрэгжүүлэх нь химийн багш, судлаачдын өмнө тулгарч буй асуудлуудын нэг болж байна. Энэхүү өгүүллийн хүрээнд манай улсын ерөнхий боловсролын сургуулийн хими сургалтын агуулгад химийн хэлний асуудал хэрхэн

туссан, ямар түвшинд судлагдаж байгаад нөхцөл байдлын судалгаа хийж үр дүнг танилцуулна.

СУДАЛГААНЫ МАТЕРИАЛ, АРГА ЗҮЙ

Хамрах хүрээ, өгөгдөл цуглуулсан арга. ЕБС-ийн сургалтад 2016 оноос хойш хэрэгжүүлж буй 6-11-р ангийн химийн сурах бичгийн химийн хэлний агуулгад анализ хийлээ. ЕБС-ийн түвшинд сурагчдын эзэмшсэн байх химийн хэлний мэдлэг, чадвар буюу химийн хэлний агуулгын хүрээ (Хүснэгт 1)-г тогтоохдоо ОХУ-ын эрдэмтэн Чернобельская [16], Зайцев [17] нарын боловсруулсан агуулгад тавигдах дидактик шаардлага, эрдэмтэн Гаркунов [4], Пак [18] нарын санал болгосон шинжлэх ухааны хэлний дүрэм зүй, гарал зүй, утга зүй, харилцаа, тэмдгийн систем болох асуудлуудыг харгалзаж үзсэн болно [19]. Энэхүү агуулгын хүрээг сурах бичгийн агуулгад анализ хийх шалгуур болгон авч рубрик боловсруулан түүний дагуу 4 судлаач (их сургуулийн 2 багш, ЕБС-ийн 2 багш) бие биеэс хамааралгүйгээр анализ хийж өгөгдлийг цуглуулсан. Рубрик нь доорх 18 шалгуур (1.1-1.8, 2.1-2.4, 3.1-3.6)-тай бөгөөд шалгуур тус бүрээр хангалттай сайн бол-4 оноо, хангалттай бол-3 оноо, дунд бол-2 оноо, дундаас доогуур бол-1 оноо, хангалтгүй бол-0 гэсэн үнэлгээний хэмжээс (rating scale)-ийг ашигласан. Судлаач бүрийн өгсөн онооны дунджийг хувилж 90-100% бол сайн түвшинд, 80-89% бол дунджаас дээш түвшинд, 70-79% бол дундаж түвшинд, 60-69% бол дунджаас доогуур түвшинд, 0-59% бол хангалтгүй түвшинд химийн хэлний агуулга тусгагджээ хэмээн дүгнэлээ. Мөн түүнчлэн ЕБС-ийн хэмжээнд судалж буй химийн тусгай (техникийн) нэр томьёонд тоон судалгаа хийж гадаад (грек болон латин үгнээс гаралтай) нэр

Хүснэгт 1. Химийн хэлний агуулга, түүнд анализ хийх шалгуурууд

№	Химийн хэлний агуулга	
1	Химийн тэмдэглэгээ	1.1. Химийн тэмдгийг бичих, унших, дуудах, нэрлэх
		1.2. Химийн тэмдгийн тоон үзүүлэлтүүдийг тодорхой жишээн дээр тайлбарлах, тооцоолох
		1.3. Зарим элемент, томьёо, урвалын нээгдсэн түүхийг баримжаалах
		1.4. Химийн томьёо (молекулын болон бүтцийн)-г зохиож бичих, унших, нэрлэх
		1.5. Бодисын томьёо ашиглан тооцоо хийх
		1.6. Химийн урвалын тэгшитгэлийг зохиох, тэнцүүлэх, нэрлэх, унших
		1.7. Урвалын тэгшитгэлийг ашиглан тооцоо хийх
		1.8. Урвалыг ангилан ялгах, таних
2	Химийн нэр томьёо	2.1. Химийн нэр томьёог бичих, дуудах, тодорхойлох
		2.2. Нэр томьёо, тэмдэглэгээний харилцан шилжилтийг хийх
		2.3. Нэр томьёоны утгыг тайлбарлах
		2.4. Нэр томьёоны гарал үүслийг тайлбарлах
3	Химийн нэршил	3.1. Бодисын нэрээс түүний шинж чанар, ангилал, чанарын найрлага зэргийн тухай мэдээллийг боловсруулах
		3.2. Бодисыг олон улсын, рациональ ба системт нэршлийн зарчим дээр үндэслэн нэрлэх
		3.3. Бодисын түүхэн, монгол, олон улсын нэршлүүдийг харьцуулах, тайлбарлах
		3.4. Химийн элементүүдийг үелэх системийн бүлгээр нь нэрлэх (шүлтийн, инертийн, галоген гэх мэт)
		3.5. Химийн элементүүдийг электрон хуваарилагдах дэд түвшнээр нь нэрлэх (s, p, d, f элементүүд)
		3.6. Зарим химийн нэршлийн гарал үүслийг тайлбарлах

томьёоны утга зүй болон гарал зүйн асуудал хэрхэн тусгагдсан байгааг шинжилж үзсэн.

Өгөгдөлд шинжилгээ хийсэн арга: Рубрик тус бүрийн тоон мэдээллүүдэд SPSS программ ашиглан эдгээр үзүүлэлтийн descriptive статистик болон судлаач тус бүрийн үнэлгээний дундаж утга хоорондын ялгааг харуулахын тулд ANOVA шинжилгээ хийсэн. Энэ өгөгдлүүд нь нэг ажиглалтын утгууд дээр олон удаа давтан хийсэн хэмжилтийн үр дүн байгаа тул түүнийг харьцуулахад давтагдсан утгуудын дисперсийн шинжилгээ (repeated measure ANOVA) -г хийсэн.

ҮР ДҮН, ХЭЛЭЛЦҮҮЛЭГ

Судалгааны үр дүнг химийн хэлний агуулга, химийн нэр томьёоны тоон үзүүлэлт гэсэн 2 чиглэлээр гаргаж дараах хүснэгт, зургуудаар илэрхийллээ.

Сурах бичиг дэх химийн хэлний агуулгын өнөөгийн байдал: Химийн хэлний агуулгын химийн тэмдэглэгээ, химийн нэр томьёо, химийн нэршил гэсэн 3 бүрэлдэхүүн тус бүрд өгсөн 4 судлаачийн үнэлгээг нэгтгэж 2, 3, 4-р хүснэгтээр илэрхийллээ. Судлаач бүрийн өгсөн онооны хоорондын ялгаа ач холбогдлын түвшинд биш (p (sig) =0.097-0.772) байсан тул нийт онооны дунджийг тооцоолсон.

Хүснэгт 2-оос харахад химийн тэмдэглэгээ буюу химийн элементийн тэмдэг, химийн томьёо, химийн урвалын тэгшитгэлийн талаарх агуулга сурах бичигт тусгагдсан байдалд 2.78 оноо (нийт 4 онооноос) буюу 69.53% үнэлгээ өгсөн байна. Энэ нь химийн тэмдэглэгээний асуудал сурах бичигт дундаж түвшинд тусгагдсан байна хэмээн дүгнэж болохыг харуулж байна. Мөн судлаачид химийн тэмдэглэгээний агуулгатай холбоотой дараах санаануудыг тэмдэглэсэн байна. Үүнд: химийн тэмдгийн тухай агуулга харьцангуй сайн түвшинд тусгагдсан боловч химийн томьёо, ялангуяа органик биш бодисын томьёо бичих, унших аргын талаар хангалтгүй тусгагдсан байх бөгөөд 6-8-р ангид бодисын томьёо болон урвалын тэгшитгэл бичих аргын тухай агуулга байхгүй, харин 9-р ангид урвалын тэгшитгэл бичих арга, мөн бодисын томьёог бичих, нэрлэх аргын дүрэм орсон боловч зөвхөн хоёр атомаас тогтсон бодисоор хязгаарлагдаж байгаа нь учир дутагдалтай байна. Эдгээр нь химийн хэл эзэмшүүлэх асуудал хожуу эхэлж (9-р анги), түүнийг бүрэн дүүрэн эзэмшиж чадахгүйгээр ахлах ангийн гүнзгий агуулгыг судлах

Хүснэгт 2. Химийн тэмдэглэгээний тухай агуулгын үнэлгээ

	Дундаж	Хувь	Стандарт хазайлт	N
1-р судлаач	2.8750	71.875	.64087	8
2-р судлаач	2.6250	65.625	.74402	8
3-р судлаач	2.8750	71.875	.64087	8
4-р судлаач	2.7500	68.75	.70711	8
Дундаж	2.7812	69.531		

Хүснэгт 3. Химийн нэр томьёоны тухай агуулгын үнэлгээ

	Дундаж	Хувь	Стандарт хазайлт	N
1-р судлаач	2.0000	50.0	1.15470	4
2-р судлаач	2.7500	68.75	1.50000	4
3-р судлаач	2.7500	68.75	.95743	4
4-р судлаач	2.0000	50.0	1.15470	4
Дундаж	2.375	59.375		

явцад түүнийг ойлгохгүй байх, улмаар химийн хичээлээс хоцрох эрсдэлийг дагуулж байна хэмээн үзжээ.

Хүснэгт 3-аас үзэхэд химийн нэр томьёоны талаарх агуулга сурах бичигт тусгагдсан байдалд 2.375 оноо (нийт 4 онооноос) буюу 59.37% үнэлгээ өгсөн байна. Үүнээс химийн нэр томьёоны асуудал сурах бичигт хангалтгүй түвшинд тусгагдсан буюу сайжруулах шаардлагатай байна хэмээн дүгнэж болохоор байна. Нэр томьёоны агуулгад судлаачдын өгсөн хамгийн том коммент бол анги бүрд тодорхой ухагдахуунуудын тодорхойлолт нэлээд давхцах хандлагатай байна. Тухайлбал, бодисын төлөв, атом, түүний бүтэц, металл, металл биш, индикатор, үелэх систем, үе бүлэг гэх мэт ухагдахуунууд бараг бүх ангийн сурах бичгийн агуулгад тусгагдсан байна хэмээжээ. Нэр томьёоны асуудлын хангалтгүй үнэлэгдсэн шалтгааныг илрүүлэх зорилгоор тоон шинжилгээ хийсэн бөгөөд дэлгэрэнгүйг үр дүнгийн 2-р хэсгээс харна уу (Хүснэгт 7, Зураг 1).

Хүснэгт 4-т химийн нэр томьёоны талаарх агуулга сурах бичигт тусгагдсан байдалд 2.291 оноо (нийт 4 онооноос) буюу 57.28% үнэлгээ өгсөн байна. Үүнээс химийн нэршлийн асуудал сурах бичигт хангалтгүй түвшинд тусгагдсан буюу сайжруулах шаардлагатай байна хэмээн дүгнэж болохоор байна. Судлаачид дараах санаануудыг тэмдэглэсэн болно. Үүнд: органик бодисыг нэрлэх аргын тухай хангалттай хэмжээнд тусгагдсан боловч язгуурын буюу рациональ нэршлийн тухай агуулга байхгүй байна. Органик биш бодисуудыг нэрлэх аргын тухай маш хангалтгүй тусгагдсан байна. Тухайлбал, давсыг нэрлэх ерөнхий арга дурдагдаад өнгөрсөн боловч давхар давс, суурилаг давс, хүчиллэг давс, комплекс давсыг нэрлэх тухай огт байхгүй. Гэсэн хэдий ч тэдгээр давсны нэр сурах бичгийн агуулгад багагүй дурдагдаж байна. Жишээ нь: натрийн тетрагидроксоалюминат, натрийн тетра-хлоромеркурат, натрийн дигидрофосфат гэх мэт. Мөн хувьсах валенттай элементүүдийн нэгдлүүдийг нэрлэх тухай арга дурдагдаагүй хэр нь текстэн

Хүснэгт 4. Химийн нэр томьёоны тухай агуулгын үнэлгээ

	Дундаж	Хувь	Стандарт хазайлт	N
1-р судлаач	2.1667	54.167	.75277	6
2-р судлаач	2.1667	54.167	.98319	6
3-р судлаач	2.5000	62.5	1.04881	6
4-р судлаач	2.3333	58.325	1.03280	6
Дундаж	2.2916	57.289		

мэдээлэлд тийм нэршлүүд маш их давтагдаж байна. Жишээ нь: төмөр (II)-ийн хлорид, манган (II)-ийн сульфат, хром (III)-ийн сульфат гэх мэт. Химийн хэлний агуулгын бүрэлдэхүүн тус бүр (тэмдэглэгээ, нэр томьёо, нэршил)-ийн оноог нэгтгэн дараах хүснэгтээр илэрхийллээ.

Хүснэгт 5-аас харахад сурах бичиг дэх химийн хэлний агуулга дундаас дээгүүр (2.51 оноо) түвшинд тусгагдсан буюу 62.8% үнэлгээ өгсөн байна. Химийн хэлний агуулгын бүрэлдэхүүн хэсэг болон шалгуур тус бүрээр судлаачдын өгсөн дундаж оноог харьцуулан ямар агуулга хангалттай, ямар агуулга хангалтгүй тусгагдсан байгааг 6-р хүснэгтээр харууллаа. Шалгуур тус бүрийн онооны хоорондын ялгаа ач холбогдлын түвшинд биш (p (sig) = 0.182-1.000) байсан тул нийт онооны дундаж нь төлөвийн хандлагыг илэрхийлж чадна хэмээн үзэж дунджийг тооцоолсон.

Хүснэгт 6-аас харахад химийн тэмдгийн тоон үзүүлэлт, химийн нэр томьёоны тодорхойлолт, бодисын нэрээс томьёог бичих, найрлагыг баримжаалах агуулга хангалттай сайн (3.5-4 оноо) хэмжээнд тусгагдсан, харин нэр томьёоны утгыг тайлбарлах, химийн элементүүдийг электрон хуваарилагдах дэд түвшнээр нь нэрлэх, нэр томьёоны болон нэршлийн гарал үүслийн асуудал хангалтгүй (1-1.75 оноо) түвшинд тусгагдсан байна хэмээн тус тус дүгнэжээ. Энэ нь химийн хэлний утга зүйн болон гарал зүйн асуудал бага тусгагдсан байдгийг харуулж байна. Судлаачдын өгсөн үнэлгээний хооронд ялгаа байгаа эсэхийг мэдэхийн тулд давтагдсан утгуудын дисперсийн шинжилгээ (repeated measure ANOVA)-г хийхэд Хи-квадрат

Хүснэгт 5. Химийн хэлний агуулгын ерөнхий үнэлгээ

	Дундаж	Хувь	Стандарт хазайлт	N
1-р судлаач	2.4444	61.11	.85559	18
2-р судлаач	2.5000	62.5	.98518	18
3-р судлаач	2.7222	68.055	.82644	18
4-р судлаач	2.3889	59.722	.97853	18
Дундаж	2.5125	62.8		

тестийн утга 5.000, p (sig) = 0.273 байгаа нь давтагдсан хос утгуудын ялгааны дисперс адил байна. Тиймээс үнэлгээ тус бүрийн хооронд ялгаа байгаа эсэхийг шалгахад p (sig) = 0.181-0.211 байгаа нь үнэлгээнүүдийн хооронд ач холбогдлын түвшинд ялгаа байхгүй байгааг харуулж байна. Энэ нь нэг талаас судалгаанд хэрэглэсэн үнэлгээний рубрикийн найдвартай байдлыг илэрхийлэх буюу судлаач бүр ойролцоо түвшинд үнэлснийг илтгэж байна.

Сурах бичгийн агуулгад нэр томьёоны тусгагдсан байдал: Химийн нэр томьёоны утгазүй, гарал зүйн асуудлыг судлах нь химийн аливаа ойлголт, онол, хуулийг улам илүү ухамсарлан ойлгох, суралцагчдын шинэ нээлт хайлтыг өдөөх, химийг сонирхох сонирхлыг өрнүүлэх нөхцөлийг бүрдүүлж байдаг. Өөрөөр хэлбэл, гадаад нэр томьёог утгачилан тайлбарлаж өгөх нь тухайн нэр томьёог тогтоох, мөн чанарыг ухамсарлан ойлгох гол нөхцөл болно [4,18]. Жишээ нь: “лиз” гэдэг үг нь задрах, “гидро”-ус, “пиро”-дулаан, “электро”-цахилгаан гэсэн утгатай грек үгнээс гаралтай бөгөөд химийн нилээд олон нэр томьёоны бүрэлдэхүүнд ордог. Тэгвэл гидролиз – бодис усны оролцоотой задрах, электролиз – цахилгаан гүйдлийн нөлөөгөөр задрах, пиролиз – дулааны нөлөөгөөр задрах гэсэн утгатай гэх мэтээр ухагдахуунуудын утгыг тайлбарлах.

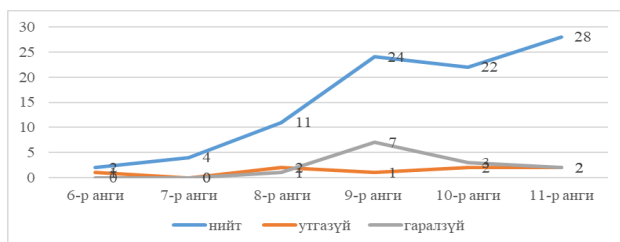
Хүснэгт 6. Сурах бичиг дэх химийн хэлний агуулгын үнэлгээ

№	Химийн хэлний агуулга	Химийн хэлний шалгуурууд	Судлаачдын өгсөн дундаж оноо
1	Химийн тэмдэглэгээ	1.1. Химийн тэмдгийг бичих, унших, дуудах, нэрлэх	2.5
		1.2. Химийн тэмдгийн тоон үзүүлэлтүүдийг тодорхой жишээн дээр тайлбарлах, тооцоолох	4
		1.3. Зарим элемент, томьёо, урвалын нээгдсэн түүхийг баримжаалах	2.5
		1.4. Химийн томьёо (молекулын болон бүтцийн)-г зохиож бичих, унших, нэрлэх	2.5
		1.5. Бодисын томьёо ашиглан тооцоо хийх	2.5
		1.6. Химийн урвалын тэгшитгэлийг зохиох, тэнцүүлэх, нэрлэх, унших	2.75
		1.7. Урвалын тэгшитгэлийг ашиглан тооцоо хийх	2.5
		1.8. Урвалыг ангилан ялгах, таних	3
2	Химийн нэр томьёо	2.1. Химийн нэр томьёог бичих, дуудах, тодорхойлох	3.5
		2.2. Нэр томьёо, тэмдэглэгээний харилцан шилжилтийг хийх	3.25
		2.3. Нэр томьёоны утгыг тайлбарлах	1.25
		2.4. Нэр томьёоны гарал үүслийг тайлбарлах	1.5
3	Химийн нэршил	3.1. Бодисын нэрээс түүний шинж чанар, ангилал, чанарын найрлага зэргийн тухай мэдээллийг боловсруулах	3.5
		3.2. Бодисыг олон улсын, рациональ ба системт нэршлийн зарчим дээр үндэслэн нэрлэх	2.75
		3.3. Бодисын түүхэн, монгол, олон улсын нэршлүүдийг харьцуулах, тайлбарлах	2
		3.4. Химийн элементүүдийг үелэх системийн бүлгээр нь нэрлэх (шүлтийн, инертийн, галоген гэх мэт)	2.75
		3.5. Химийн элементүүдийг электрон хуваарилагдах дэд түвшнээр нь нэрлэх (s, p, d, f элементүүд)	1
		3.6. Зарим химийн нэршлийн гарал үүслийг тайлбарлах	1.5
Дундаж			2.51

Хүснэгт 7. Сурах бичгүүдийн агуулга дахь техникийн нэр томьёо /тоогоор/

№	Анги	Нийт нэр томьёо	Үүнээс гадаад нэр томьёо		
			Тоо ширхэг	Утгыг тайлбарласан	Гарал үүслийг тайлбарласан
1	6	26	2	1	0
2	7	35	4	0	0
3	8	35	11	2	1
4	9	98	24	1	7
5	10	80	22	2	3
6	11	110	28	2	2
Бүгд		384	91	8	13

Харин химийн бодисуудыг гол төлөв гарган авах арга, эх үүсвэр, хэрэглээ зэрэгт нь тулгуурлан нэрлэдэг бөгөөд санамсаргүйгээр өгсөн тохиолдлын нэрс ч байдаг. Жишээ нь: нээсэн эрдэмтний нэрээр-глауберийн давс, бертолетийн давс, гарган авсан эх үүсвэрээр нь модны спирт, шоргоолжны хүчил гэж нэрлэх болсон гэх мэтээр гарал зүйн асуудлыг мөн тусгаж өгөх хэрэгтэй юм. Тиймээс сурах бичиг дэх химийн хэлний нэр томьёо түүний утгазүй, гарал зүйн асуудлуудад тоон шинжилгээ хийж дараах үр дүнг дараах хүснэгт, зургаас үзэхэд анги ахих тусам техникийн нэр томьёоны тоо эрс нэмэгдэж үүнийг дагаад гадаад нэр томьёоны тоо өсөж байна (Хүснэгт 7). Энэ нь шинжлэх ухааны агуулга гүнзгийрэхийн хэрээр химийн аливаа үзэгдэл, процессыг илэрхийлэх нэр томьёоны тоо хэмжээ нэмэгдэх зүй тогтолтой уялдаж байна. Гэвч техникийн нэр томьёог утга зүйн болон гарал зүйн үүднээс тайлбарласан тайлбар тун ховор байгаа нь эдгээр нэр томьёог хий хоосон цээжлэхээс өөр аргагүй байдалд хүргэж байна хэмээн дүгнэж болохоор байна (Зураг 1).



Зураг 1. Сурах бичгийн агуулга дахь химийн гадаад нэр томьёо түүний утгазүй, гарал зүйн асуудал

ДҮГНЭЛТ

Судлаачдын дүгнэлтээр ЕБС-ийн химийн сурах бичиг дэх химийн хэлний агуулгын өнөөгийн байдал 62.8% хэмээн дүгнэсэн нь түүнийг сайжруулах шаардлагатай болохыг харуулж байна. Ялангуяа органик биш бодисын томьёо бичих, нэрлэх, химийн нэр томьёоны утгыг тайлбарлах, гарал үүсэл, түүхийн асуудлыг тусгаж сайжруулах шаардлага байгаа нь ажиглагдаж байна. Энэ нь шинжлэх ухааны хэлний дүрэм зүй, гарал зүй, утга зүй, харилцаа, тэмдгийн систем болох асуудлуудыг цогцоор нь авч үзэн тухайн шинжлэх ухааны хэлний агуулга, түүнийг эзэмшүүлэх арга зүйн асуудалд

тусгаж бүх талуудыг ямагт хувь тэнцүү авч үзэх шаардлагатай байгааг илтгэж байна.

Шинжлэх ухааны хэлийг эзэмшиж, академик харилцаанд ашиглах нь шинжлэх ухааны ойлголтуудыг гүнзгийрүүлэн хөгжүүлэх, тухайн шинжлэх ухааны үзэгдэл юмсын мөн чанарыг ойлгоход чухал үүрэг гүйцэтгэдэг тул хими суурьтай аливаа мэргэжилтэн бэлтгэх сургалтын мэргэжлийн судлагдахуун тус бүрээр химийн хэлний агуулгыг нарийн төлөвлөж, агуулга хоорондын болон курс хоорондын залгамж холбоог сайжруулан хэрэгжүүлэх шаардлагатай байна.

Хими сургалтыг явуулж буй боловсролын ямар ч түвшний багш нар химийн хэлний онцлог шинж, суралцагчдын химийн хэлний өмнөх мэдлэг, ойлголт, химийн хэлийг багшлахуй, суралцахуйн онол арга зүйг нарийвчлан судалж химийн хэлийг заах арга зүйгээ хэл шинжлэл, сурган-сэтгэл зүйн үндэслэлтэй боловсруулан хэрэгжүүлэх шаардлагатай байгаа нь харагдаж байна.

Судалгааны явцад химийн хэлний тогтолцоот байдлыг тусгайлан судалж сэдэв хоорондын болон анги хоорондын залгамж холбоог нарийвчлан тогтоох, систем дэс дарааг сайжруулах шаардлага байгааг гаргасан бөгөөд энэ нь дараагийн судалгааны хоосон орон зай болохыг харуулж байна. Мөн энэхүү судалгааны хязгаарлагдмал тал нь химийн хэлний өнөөгийн байдалд үнэлэлт өгсөн судлаачдын тоо бөгөөд цаашид сурах бичиг зохиогчид, агуулгын редакторууд, ЕБС-ийн болон их дээд сургуулийн багш нарын зохих түүврийг хамруулан нарийвчилсан судалгааг хийж үр дүнг танилцуулна.

АШИГЛАСАН МАТЕРИАЛ

1. D.Filippou, P.St-Germain, T.Grammatikopoulos (2007). Recovery of metal values from copper arsenic minerals and other related resources. *Mineral Processing and Extractive Metallurgy Review* 28(4):247-298. <https://doi.org/10.1080/08827500601013009>.
2. Wellington, J.J.; Osborne, J. (2001) Language and Literacy in Science Education; Open University Press: Buckingham, UK,
3. Osborne J., (2002), Science without literacy: a ship without a sail? Cambridge J. Educ., 32(2). <https://doi.org/10.1080/03057640220147559>

4. Шапаваленко, С. Г. (1963) Методика обучения химии в восьмилетней и средней школе. Москва, Акад. пед. наук РСФСР.– М.: Учпедгиз
5. Гаркунов.В.П. (1984) Методика преподавания химии. Учебное пособие для студентов педагогических институтов по химическим и биологическим специальностям. Москва. "Просвещение"
6. Пак, М.С. (2015). Теория и методика обучения химии. Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
7. Хомченко И.Г. (2014) Общая химия: учебник: учебное пособие для студентов учреждений среднего профессионального образования. Москва: Новая Волна, Умеренков.
8. Childs P. E., Markic S. and Ryan M., (2015), The role of language in the teaching and learning of Chemistry, in Chemistry education., Best Practice, Innovative Strategies and New Technologies, Weinheim: <https://doi.org/10.1002/9783527679300.ch17>
9. Lee, O. (2005). Science education with English language learners: Synthesis and research agenda. Review of Educational Research, 75. DOI:10.3102/00346543075004491
10. Brown, B.A.; Ryoo, K., (2008), Teaching Science as a Language: A “Content-First” Approach to Science Teaching. JRST, 45. <https://doi.org/10.1002/tea.20255>
11. Quílez, J. A (2019) Categorisation of the Terminological Sources of Student Difficulties When Learning Chemistry. Stud. Sci. Educ., 55, 121–167.
12. Corinna Mönch, Silvija Markic., (2022), Exploring Pre-Service Chemistry Teachers’ Pedagogical Scientific Language Knowledge. Educ. Sci. 12(4) <https://doi.org/10.3390/educsci12040244>
13. Laszlo P., (2013), Towards teaching chemistry as a language, Sci. Educ., 22. <https://doi.org/10.1007/s11191-011-9408-6>
14. Lemke, J. L. (1990). Talking science: language, learning, and values (Vol. 1). New York: Ablex Publishing Corporation.
15. Мычко Д. И. (2000) Методологические вопросы языка науки при изучении химии.// Хімія: проблеми викладання.-№6.–С.28-58.
16. Викторова, Р.О. (2009) Развитие речи учащихся в процессе обучения химии. диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогической наук. Москва: Московского государственного областного университета
17. Чернобельская Г.М. (2000) Методика обучения химии в средней школе. Учебник для студентов высших учебных заведений. Москва: Владос.
18. Зайцев О.С. (1999) Методика обучения химии. Теоретический и прикладной аспекты. Учебник для студентов высших учебных заведений. Москва: Владос
19. Пак, М.С. (2012). Дидактика химии. Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
20. Норовсүрэн Б, (2021) Оюутны химийн хэлний чадамжийг хөгжүүлэх арга зүйн нэгэн хувилбар. Боловсрол судлалын ухааны докторын зэрэг горилсон нэг сэдэвт бүтээл. УБ

The importance and the role of chemical language: A study of the content of chemical language in secondary school

Norovsuren Banzragch^{1*}, Jargalsaikhan Byambaa¹

¹*School of Mathematics and Natural Science, Mongolian National University of Education, Ulaanbaatar 14191, Mongolia*

*E-mail: norovoo@msue.edu.mn

ORCID: [0000-0002-1301-5960](https://orcid.org/0000-0002-1301-5960)

Submitted: 22.11.2022

Reviewed: 28.11.2022

Accepted: 29.12.2022

Abstract: To study any science and to master a certain profession, it is necessary to acquire the language and way of thinking of that science. Chemistry has its own language made up of chemical symbols, nomenclature, and terminology, it's which serve as keys, methods, and tools for the study of chemistry. Therefore, in order to master any chemistry-based profession, it is necessary to fully acquire the chemical language, and the theory- methodology of teaching it are one of the issues that should be studied by chemistry teachers and researchers. This article presents the results of analyzing the content of chemistry textbooks for grades 6-11 according to the rubric developed using the scope of chemistry language content to be acquired by students in secondary schools. The rubric has a total of 18 criteria: 8 for chemical symbols, 4 for chemical terminology, and 6 for chemical nomenclature, and each criterion is evaluated using a 5-level rating scale. As a result of the research, the problem of chemical symbols was evaluated by 69.53%, the problem of chemical terminology was 59.37%, and the problem of chemical nomenclature was evaluated by 57.28%, which shows that it is necessary to improve the content of chemical language in textbooks according to the didactic principle of scientific language content.

Keywords: *language of chemistry, language of chemistry in secondary school, language of science*

© The Author(s). 2022 **Open Access** This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons license, and indicate if changes were made.

DOI: <https://doi.org/10.5564/bicct.v10i10.2607>