

10230

ДБТ



БОЛОВСРОЛ,
СОЁЛ,
ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ

Ерөнхий боловсролын 12 жилийн
сургуулийн 7 дугаар ангийн
сургалтын төлөвлөгөө,
хөтөлбөр, зөвлөмж

БОЛОВСРОЛЫН ТҮВШИН: СУУРЬ

ХИЧЭЭЛ: ФИЗИК

СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨР, ЗӨВЛӨМЖ: VII

Улаанбаатар
2012

БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ

Азийн хөгжлийн банкны “Санхүүгийн хямралын үед нийгмийн эмзэг бүлгийн иргэдэд боловсролын үйлчилгээ хүргэх төсөл”-ийн санхүүжилтээр хэвлэв.

**ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН 12 ЖИЛИЙН
СУРГУУЛИЙН 7 ДУГААР АНГИЙН
ФИЗИКИЙН СУРГАЛТЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ,
ХӨТӨЛБӨР ЗӨВЛӨМЖ**

ХИЧЭЭЛ: ФИЗИК

Улаанбаатар
2012 он

ФИЗИКИЙН СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨР БОЛОВСРУУЛСАН БАГ

Менежментийн багийн
ахлагч

Ц.Чимэдлхам
Боловсрол соёл, шинжлэх ухааны яамны Ерөнхий боловсролын
газрын мэргэжилтэн, доктор (Ph.D)

Сургалтын хөтөлбөр
боловсруулсан баг

Б.Бурмаа
Монгол улсын их сургуулийн Физик, электроникийн сургуулийн
зөвлөх профессор, доктор (Ph.D)

М.Ганбат
Монгол улсын их сургуулийн Физик, электроникийн сургуулийн
Физик боловсролын тэнхимийн эрхлэгч

Сургалтын хөтөлбөрийн
эксперт

Х.Цоохүү
Монгол улсын их сургуулийн Физик, электроникийн сургуулийн
багш доктор (Sc.D), профессор

Сургалтын хөтөлбөрийг
хэрэгжүүлэх зөвлөмж
боловсруулсан
баг

М.Ганбат
Монгол улсын их сургуулийн Физик, электроникийн сургуулийн
Физик боловсролын тэнхимийн эрхлэгч

О.Алтангоо
Монгол улсын боловсролын их сургуулийн Физик технологийн
сургуулийн Физик, дидактикийн тэнхимийн эрхлэгч, доктор (Ph.D)

Сургалтын хөтөлбөрийг
хэрэгжүүлэх зөвлөмжийн
эксперт

Б.Бурмаа
Монгол улсын их сургуулийн Физик, электроникийн сургуулийн
зөвлөх профессор, доктор (Ph.D)

ГАРЧИГ

Өмнөх үг	5
1. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн сургалтын төлөвлөгөө, хичээлийн жилийн бүтэц	6
2. Ерөнхий боловсролын сургуулийн сургалтын хөтөлбөр	9
3. Сургалтын хөтөлбөрийг хэрэгжүүлэх зөвлөмж	13

ӨМНӨХ ҮГ

Ерөнхий боловсролын сургуулийг 12 жилийн тогтолцоонд шилжүүлэх ажлын хүрээнд 2009-2010 оны хичээлийн жилд шилжилтийн 7 дугаар ангийн, 2010-2011 оны хичээлийн жилд 8 дугаар ангийн, 2011-2012 оны хичээлийн жилд 9 дүгээр ангийн сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөр, түүнийг хэрэгжүүлэх зөвлөмжийг багш танд хүргүүлж, хөтөлбөр бүрийг амжилттай хэрэгжүүлэхэд тань туслах зорилгоор үндэсний сургалтуудыг зохион байгуулсан билээ.

Энэ удаа багш нартаа ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн I-XII ангийн сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөр, тэдгээрийг хэрэгжүүлэх зөвлөмжийг хүргэснээр бид ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн иж бүрэн сургалтын хөтөлбөртэй болж байна. Мөн дунд, ахлах ангийн сургалтын хөтөлбөр, зөвлөмжүүдийг нэгтгэн хэвлэлээ.

2012-2013 оны хичээлийн жилд 5, 10 дугаар ангид дэвшин суралцаж буй сурагчид эдгээр ангийн сургалтын хөтөлбөрөөр анх хичээллэх бөгөөд шинээр зохиогдсон сурах бичгийг хэрэглэнэ.

Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 5, 10 дугаар ангийн сургалтын хөтөлбөрийг амжилттай хэрэгжүүлэхийн тулд Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны яамнаас орон нутаг, аймаг, нийслэлийн түвшинд тухайн ангийн сурагчдын онцлогт нийцсэн сургалтын агуулга, арга зүйг эзэмшүүлэх зорилго бүхий багш нарт зориулсан сургалтыг зохион байгуулна.

Улс эх орныхоо ирээдүйн иргэдийг сурган хүмүүжүүлэх буянтай их үйлсийн тань зам цагаан байх ерөөл өргөж, ажлын өндөр амжилт хүсье.

БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ ЯАМ

1. ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН 12 ЖИЛИЙН СУРГУУЛИЙН СУРГАЛТЫН ТӨЛӨВЛӨГӨӨ, ХИЧЭЭЛИЙН ЖИЛИЙН БҮТЭЦ



МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ САЙДЫН ТУШААЛ

2011 оны 09 сарын 28 өдөр

Дугаар 369

Улаанбаатар хот

Сургалтын төлөвлөгөө, хичээлийн жилийн бүтцийг шинэчлэн батлах тухай

Монгол Улсын Боловсролын тухай хуулийн 28.1.2 дахь заалт, Бага, дунд боловсролын тухай хуулийн 7 дугаар зүйлийн 7.2, 7.3 дахь заалт, Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайдын 2002 оны 202 дугаар тушаалаар батлагдсан “Бага, дунд боловсролыг шинэчлэн хөгжүүлэх үзэл баримтлал”-ыг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн I-XII ангийн сургалтын төлөвлөгөөг, нэгдүгээр, ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн хичээлийн жилийн бүтцийг хоёрдугаар хавсралтаар тус тус шинэчлэн баталсугай.

2. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн I-XII ангийн сургалтын төлөвлөгөө, хичээлийн жилийн бүтцийг 2012-2013 оны хичээлийн жилээс эхлэн мөрдсүгэй.

3. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн сургалтын төлөвлөгөө, хичээлийн жилийн бүтцийг хэрэгжүүлэх бэлтгэл хангах ажлыг чанартай зохион байгуулахыг Ерөнхий боловсролын газар (Д.Эрдэнэчимэг), Боловсролын хүрээлэн (Н.Бэгз)-д тус тус даалгасугай.

4. Энэхүү тушаал гарсантай холбогдуулан Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайдын 2007 оны “Төлөвлөгөө батлах тухай” 296 дугаар тушаал, 2008 оны “Хичээлийн жилийн бүтэц батлах тухай” 303 дугаар тушаалыг тус тус хүчингүй болсонд тооцсугай.

5. Энэхүү тушаалаар батлагдсан Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн I-XII ангийн сургалтын төлөвлөгөө, хичээлийн жилийн бүтцийг хэрэгжүүлж эхлэхтэй холбогдуулан 2010 оны “Сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөр батлах тухай” 201 дүгээр тушаалын нэгдүгээр заалтыг 2012-2013 оны хичээлийн жилээс эхлэн хүчингүй болсонд тооцсугай.

САЙД



Е.ОТГОНБЯЯР

Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайдын
2011 оны 9 дүгээр сарын 2-ний өдрийн 369
дугаар тушаалын тэгдүгээр хавсралт

Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн I-XII ангийн сургалтын төлөвлөгөө

Сургалтын агуулгын төрөл	Анги	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Тогтвортой агуулга	Хичээл	80											
	"Бэлтгэл" хөтөлбөр	224	224	238	238	238	170	70	70	70	140	140	140
	Монгол хэл							70	70	70			
	Уран зохиол							70	70	70			
	Монгол бичиг							70	70	70			
	Түүх							70	70	70			
	Нийгмийн ухаан							35	35	35			
	Хүн - нийгэм							34	34	34			
	Эрүүл мэнд	84	96	102				34	34	34			
	Хүн - байгаль							68	68	68			
	Биологи								70	70			
	Газар зүй								70	70			
	Физик								35	70			
	Хими								70	70			
Математик	112	160	170	170	170	170	170	140	140	140	140	140	
Дүрслэх урлаг, технологи				34	34	34	34	35	35				
Технологи	56	64	68					70	70				
Зураг зүй													
Бөхийн тамир	56	64	68	68	68	68	68	70	70				
Хөгжим	56	64	68	68	68	68	68	70	70				
Англи хэл								105	105				
Орос хэл								70	70				
Мэдээлэл зүй								34	35				
Тогтвортой агуулга судлах нийт цаг	668	672	714	714	714	782	782	1085	1120	1120	1015	1015	
Долоо хоногийн дундаж ачаалал	20.9	21.0	21	21	21	23	23	31	32	32	29	29	
Өдрийн дундаж ачаалал	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.6	4.6	6.2	6.4	6.4	5.8	5.8	
Сургууль зохицуулах агуулга	28	32	34	34	34	34	34	35	35	35	35	35	
Иргэний боловсрол	28	32	34	34	34	34	34	70	70	70	175	175	
Сонгон суралцах													
Төсөлт ажил													
Жилийн нийт ачаалал	724	736	816	816	884	884	884	1190	1225	1225	1225	1225	
Долоо хоногийн нийт ачаалал	22.6	23.0	24	24	26	26	26	34	35	35	35	35	
Өдрийн нийт ачаалал	4.5	4.6	4.8	4.8	5.2	5.2	5.2	6.8	7	7	7	7	

Тайлбар:

1. Хичээлийн жилийн үргэлжлэх хугацаа бага ангид 36, дунд, ахлах ангид 39 долоо хоног, хичээллэх хугацаа I-II ангид 32, III-VI ангид 34, VII-XII ангид 35 долоо хоног байна. Ээлжит хичээлийн үргэлжлэх хугацаа I-II ангид 35 минут, III-XII ангид 40 минут байна.
2. Нэгдүгээр ангийн "Бэлтгэл" хөтөлбөрөөр сурагчдыг сургуулийн амьдрал, сурах үйл ажиллагаанд бэлтгэхэд чиглэсэн нагдмэл агуулгатай үйл ажиллагааг хичээлийн жилийн эхний сард багтаан хэрэгжүүлнэ.
3. Иргэний боловсрол хичээлийн агуулгаар суралцагчдыг ёс суртахууны өндөр соёлтой, үндэсний дэвшилт ёс заншил, соёлын үнэт зүйлсийг хүндлэн хайрладаг, хамтач энэрэнгүй, үнэнч шударга, эх оронч иргэн болгон төлөвшүүлэхэд чиглэсэн тусгай хөтөлбөр хэрэгжүүлнэ.
4. Сонгон суралцах цагт сурагчдын хэрэгцээ, сонирхлыг үндэслэн тогтвортой агуулга бүхий хичээлийг сонгон судалж болно.
5. Төсөлт ажлаар суралцагчид тогтвортой агуулгын хүрээнд эзэмшсэн мэдлэг, чадвараа хэрэглэн асуудал шийдвэрлэх үйл ажиллагааг танхимын болон танхимын бус хэлбэрээр зохион байгуулна.

2. ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН 12 ЖИЛИЙН СУРГУУЛИЙН СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨР



МОНГОЛ УЛСЫН БОЛОВСРОЛ, СОЁЛ, ШИНЖЛЭХ УХААНЫ САЙДЫН ТУШААЛ

2012 оны 05 сарын 03 өдөр

Дугаар 1/2012

Улаанбаатар хот

Хөтөлбөр батлах тухай

Боловсролын тухай хуулийн 28 дугаар зүйлийн 28.1.2 дахь заалт, “Хууль батлагдсантай холбогдуулан авах арга хэмжээний тухай” Монгол Улсын Их Хурлын 2006 оны 89 дүгээр тогтоол, Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайдын 2002 оны 202 дугаар тушаалаар батлагдсан “Бага, дунд боловсролын кирриkyолим болон стандартыг шинэчлэн хөгжүүлэх үзэл баримтлал”-ыг тус тус үндэслэн ТУШААХ нь:

1. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 6 дугаар ангийн монгол хэлний хөтөлбөрийг нэгдүгээр, математикийн хөтөлбөрийг хоёрдугаар, хүн-нийгмийн хөтөлбөрийг гуравдугаар, хүн-байгалийн хөтөлбөрийг дөрөвдүгээр, эрүүл мэндийн хөтөлбөрийг тавдугаар, дүрслэх урлагийн хөтөлбөрийг зургаадугаар, технологийн хөтөлбөрийг долоодугаар, биеийн тамирын хөтөлбөрийг наймдугаар, хөгжмийн хөтөлбөрийг есдүгээр, англи хэлний хөтөлбөрийг аравдугаар, мэдээлэл зүйн хөтөлбөрийг арван нэгдүгээр хавсралтаар тус тус баталсугай.

2. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 7 дугаар ангийн монгол хэлний хөтөлбөрийг арван хоёрдугаар, математикийн хөтөлбөрийг арван гуравдугаар, уран зохиолын хөтөлбөрийг арван дөрөвдүгээр, монгол бичгийн хөтөлбөрийг арван тавдугаар, түүхийн хөтөлбөрийг арван зургаадугаар, нийгмийн ухааны хөтөлбөрийг арван долоодугаар, эрүүл мэндийн хөтөлбөрийг арван наймдугаар, биологийн хөтөлбөрийг арван есдүгээр, газарзүйн хөтөлбөрийг хорьдугаар, физикийн хөтөлбөрийг хорин нэгдүгээр, дүрслэх урлагийн хөтөлбөрийг хорин хоёрдугаар, технологийн хөтөлбөрийг хорин гуравдугаар, биеийн тамирын хөтөлбөрийг хорин дөрөвдүгээр, хөгжмийн хөтөлбөрийг хорин тавдугаар, англи хэлний хөтөлбөрийг хорин зургаадугаар, орос хэлний хөтөлбөрийг хорин долоодугаар, мэдээлэл зүйн хөтөлбөрийг хорин наймдугаар хавсралтаар тус тус баталсугай.

3. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 11 дүгээр ангийн монгол хэлний хөтөлбөрийг хорин есдүгээр, уран зохиолын хөтөлбөрийг гучдугаар, математикийн хөтөлбөрийг гучин нэгдүгээр, нийгмийн ухааны хөтөлбөрийг гучин хоёрдугаар, эрүүл мэндийн хөтөлбөрийг гучин гуравдугаар, биологийн хөтөлбөрийг гучин дөрөвдүгээр, газарзүйн хөтөлбөрийг гучин тавдугаар, физикийн хөтөлбөрийг гучин зургаадугаар, химийн хөтөлбөрийг гучин долоодугаар, зураг зүй, технологийн хөтөлбөрийг гучин наймдугаар, биеийн тамирын хөтөлбөрийг гучин есдүгээр, англи хэлний хөтөлбөрийг дөчдүгээр, мэдээлэл зүйн хөтөлбөрийг дөчин нэгдүгээр хавсралтаар тус тус баталсугай.

4. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 12 дугаар ангийн монгол хэлний хөтөлбөрийг дөчин хоёрдугаар, уран зохиолын хөтөлбөрийг дөчин гуравдугаар, математикийн хөтөлбөрийг дөчин дөрөвдүгээр, нийгмийн ухааны хөтөлбөрийг дөчин тавдугаар, эрүүл мэндийн хөтөлбөрийг дөчин зургаадугаар, биологийн хөтөлбөрийг дөчин долоодугаар, газарзүйн хөтөлбөрийг дөчин наймдугаар, физикийн хөтөлбөрийг дөчин есдүгээр, химийн хөтөлбөрийг тавьдугаар, зураг зүй, технологийн хөтөлбөрийг тавин нэгдүгээр, биеийн тамирын хөтөлбөрийг тавин хоёрдугаар, англи хэлний хөтөлбөрийг тавин гуравдугаар, мэдээлэл зүйн хөтөлбөрийг тавин дөрөвдүгээр хавсралтаар тус тус баталсугай.

5. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн иргэний боловсрол хичээлийн агуулгын хүрээг тавин тавдугаар хавсралтаар баталсугай.

6. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 6, 7, 11, 12 дугаар ангийн сургалтын хөтөлбөрийг 2013-2014 оны хичээлийн жилээс эхлэн хэрэгжүүлсүгэй.

7. Сургалтын хөтөлбөр, агуулгын хүрээг хэрэгжүүлэх бэлтгэл хангах ажлыг зохион байгуулахыг дэд сайд Б.Ундармаа, Ерөнхий боловсролын газрын дарга Д.Эрдэнэчимэг, Боловсролын хүрээлэнгийн захирал Н.Бэгз нарт даалгасугай.



Б.ОТГОНБАЯР

Боловсрол, соёл, шинжлэх ухааны сайдын
2012 оны 5 дугаар сарын 09-ны өдрийн
А/208 дугаар тушаалын хэргийн нэгдүгээр хавсралт



ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН 12 ЖИЛИЙН СУРГУУЛИЙН ДОЛООДУГААР АНГИЙН ФИЗИКИЙН ХӨТӨЛБӨР

Хүлээгдэж буй ерөнхий үр дүн

Бага дунд боловсролын физикийн хичээлийн зорилго нь физикийн боловсролын стандартын 2ФИ1 айн хүрээнд томъёологдсон дөрвөн цогц чадамжийн агуулгаар илэрхийлэгдэнэ.

- Энгийн хэмжих багажаар хэмжилт хийх
- Өөрийн олж авсан мэдлэгээ илэрхийлэх
- Ажигласан зүйлээ энгийн үгээр илэрхийлэх, таамаглал дэвшүүлэх
- Туршилтыг төлөвлөх, явуулах, үр дүнг боловсруулах, хэлэлцэх
- Хөдөлгөөнийг загварчлах
- Дулааны энгийн үзэгдлүүдийг нэрлэх, шалтгааныг ярьж сурах
- Соронзны шинж чанарыг илэрхийлэх
- Гэрэл шулуунаар тарах, ойх, хугарах үзэгдлийг илэрхийлэх
- Гэрлийн энгийг нэмэх, хасах талаар ойлголттой байх
- Дууны өндөр нам, чанга сулыг илэрхийлэх

Агуулгын тогтолцооны бүрэлдэхүүн хэсэг	Агуулга			Үнэлгээ
	Мэдлэг	Чадвар	Хэрэглээ	
Биеийн ерөнхий шинж 5 цаг Масс, эзэлхүүн Нягт хэмжилт	Хүлээгдэж буй үр дүн Сурагчид дараах мэдлэгийг эзэмшинэ: Урт, хугацааг хэмжих. Биеийн масс, эзэлхүүн, нягтын тухай ойлголт Сурагчид дараах мэдлэгийг эзэмшинэ: Урт, хугацааг хэмжих. Биеийн масс, эзэлхүүн, нягтын тухай ойлголт	Уртын үндсэн нэгж ба практик нэгжүүдийн холбоо хамаарал, хугацааны нэгжүүд, инерцит чанар массын холбоо, эзэлхүүн, зөв ба зөв биш хэлбэртэй биеийн эзэлхүүнийг хэмжих, нягт түүний нэгж, нэгжүүдийг шилжүүлэх	Урт, хугацаа, шингэний эзэлхүүнийг хэмжих, тохиромжтой нэгжийг хэрэглэн илэрхийлэх, Нягтын тооцоолох	Урт, хугацаа, массыг хэмжих дундаж утгыг олох Биеийн нягтыг хэмжиж тодорхойлох, Тухайн агшин болон үйл явдлын үргэлжилсэн хугацааг ялгах байдал Бодисын нягтын утгыг утгачилах байдал

<p>Дулааны үзэгдэл 8 цаг</p> <p>Төлөв Фазын хувирал Дулаан Температур</p>	<p>Суралцагчид ФБС-ийн "Дулааны үзэгдэл" бүлгийн хүрээнд дараах чадварыг эзэмшинэ. K1: Агрегат төлөв байдал, фазын хувирал, дулаан ба температурын тухай ойлголт K2: Температур хэмжих, Таамаглал дэвшүүлэх, бодь туршилт төлөвлөх, гүйцэтгэх, тайлагнах K3 ба K4: Ажиллалтыг хэлэлцэх, сайжруулах, мэдээллийн хоёрдогч эх үүсвэр ашиглах</p>	<p>Халуун хүйтний мэдрэмж, температур, температурын хуваарь, термометр, агрегат төлөв Хайлах царцах, уурших конденсацлах, конденсацлах үзэгдлүүд, хайлах ба буцлах температур Дэлхийн энергийн үүсгүүр нь нар болох</p>	<p>Дулаан ба температурын тухай ойлголтыг ялган хэрэглэх Хий шингэн хатуу биеийн фазын хувирлыг нэрлэх, учрыг тайлбарлах Температураас хамаарч гарч болох үр дагаврыг тоочих Дулаан сайн ба муу дамжуулдаг материалыг ялгах туршилт явуулах. Хар цагаан гадаргын дулаан шингээлтийн онцлогийг харуулах туршилт хийх</p>	<p>Агаарын болон шингэний температурыг термометрээр зөв хэмжих Дулааны температураас ялгах Халуун савыг температурыг тогтмол барихад хэрэглэх Дулаан дамжууллын мэдлэгээ амьдралд хэрэглэх, жишээ гаргах</p>	<p>Дулааны энгийн үзэгдлүүдийг жишээгээр нэрлэж тайлбарлаж байгааг байдал. Ухагдахуунуудыг системчлэх, хоорондын холбоог тогтоох байдал Энергийн хэлбэр хувирлыг дулааны энергийн жишээгээр илэрхийлэх ялган таних байдал Бодь туршилт хийх, танилцуулах чадвар</p>
<p>Соронзон 7 цаг</p> <p>Соронзон, соронзны туйл, соронзон үйлчлэл, соронзон орон Гүйдлийн соронзон</p>	<p>Суралцагчид ФБС-ийн "Соронзон" бүлгийн хүрээнд дараах чадварыг эзэмшинэ. K1: Соронзон материал, соронзны туйл, туйлуудын үйлчлэлийн тухай ойлголт K2: Таамаглал дэвшүүлэх, бодь туршилт төлөвлөх, гүйцэтгэх, тайлагнах K3 ба K4: Ажиллалтыг хэлэлцэх, сайжруулах</p>	<p>Соронзон чанар, соронзны туйл, тэдгээрийн үйлчлэлийн тухай ойлголт Луужин буюу соронзон зүүний үүрэг бүтэц ажиллагаа Дэлхийн соронзон туйл Биеийг соронздох ба соронзон арилгах Соронзон орныг дүрслэх</p>	<p>Соронзон материалыг ялган таних. Соронзон зүү ашиглан соронзны туйл тодорхойлох Төмрийн үртэсний тусламжтай соронзон орныг харуулах Ороомгийн тусламжтай соронзон орон үүсгэх</p>	<p>Соронзны хэрэглээг мэдэх Соронзны үйлчилгээнээс компьютер гар утас зэргээ хамгаалах Луужин хэрэглэн зүг чиг тодорхойлох, соронзны туйл тогтоох</p>	<p>Цахилгаан үйлчлэл, соронзон үйлчлэлийг ялгах Таамаглал дэвшүүлэх, туршилт төлөвлөх, ажиллалт хийх, хэлэлцэх байдал Соронзны шинж чанарын талаар тайлбарлах байдал</p>
<p>Гэрэл 8 цаг</p> <p>Гэрэл шулуун тарах, гэрлийн ойлт, гэрлийн хугарал, гэрлийн өнгө</p>	<p>Суралцагчид ФБС-ийн "Гэрэл" бүлгийн хүрээнд дараах чадварыг эзэмшинэ. K1: Гэрэл тарах, ойх, хугарах, гэрлийн өнгөний талаарх ойлголт K2: Ажилласан зүйлээ энгийн үгээр илэрхийлэх, таамаглал дэвшүүлэх туршилтыг төлөвлөх, явуулах, үр дүнг боловсруулах, K3 ба K4: Эзэмшсэн мэдлэг, чадвараа ахуй амьдралын гэрлийн үзэгдлийг танин мэдэх ба илэрхийлэхэд хэрэглэх, харилцах</p>	<p>Гэрэл ба сүүдэр, Гэрэл шулуун тарах Нар сар хиртэх Гэрлийн багц, гэрлийн цацраг Гэрэл ойх, хавтгай толонд дүрс үүсэх Гэрэл хугарах Гэрлийн өнгө, гэрлийн өнгийг нэмэх ба хасах</p>	<p>Гэрэл шулуун тарах хууль хэрэглэн нүхтэй камерт үүсэх дүрсийг тайлбарлах Нар сарны хиртэлтийг зурж тайлбарлах Гэрлийг цацрагаар дүрслэх Хавтгай толонд дүрс байгуулах, туссан ойсон цацрагийг зөв дүрслэх Параллель хавтгай ялтсанд хугарах гэрлийн цацрагийг дүрслэх Үндсэн өнгө хэрэглэн бусад өнгө үүсгэх</p>	<p>Ойр дөхөм зүйлсийг хэрэглэн сонирхолтой дүрс сүүдэр үүсгэж сурах Перископ хийх Нарны цаг хийх Гурвалжин шилэн призмээр цагаан гэрлийг задлах Өнгөний тухай мэдлэгээ хэрэглэх</p>	<p>Гэрэл үүсгэгч, саад дэлгэцийн байрлалыг харгалзан сүүдрийг дүрсэлж буй байдал Гэрлийн цацрагийн ойх, хугарах замыг зурж буй байдал Хавтгай толонд дүрс байгуулахад тэгш хэвийг харгалзаж буй байдал Үндсэн ба завсрын өнгийг нэрлэх, долоон өнгөний дарааллыг тогтоосон байдал</p>
<p>Дуу 7 цаг</p> <p>Дуу үүсэх, тарах, хүлээн авах дууны чанга сул, өндөр нам</p>	<p>Суралцагчид ФБС-ийн "Дуу" бүлгийн хүрээнд дараах чадварыг эзэмшинэ. K1: Дуу үүсэх, тарах, дууг хүлээн авах, дууны өнгө, өндөр намын талаарх ойлголт K2: Ажилласан зүйлээ энгийн үгээр илэрхийлэх, таамаглал дэвшүүлэх туршилтыг төлөвлөх, явуулах, үр дүнг боловсруулах, K3 ба K4: Эзэмшсэн мэдлэг, чадвараа ахуй амьдралын дууны үзэгдлийг танин мэдэх ба илэрхийлэхэд хэрэглэх, харилцах</p>	<p>Дуу үүсэх, тарах, шингэх, ойх Сонсогдох ба үл сонсогдох авиа Хөгжмийн зэмсэг, Дууны эрхтэн</p>	<p>Дуу авиа чичирхийллээс үүсдэгийг тайлбарлах Дуу ус, агаар, металлд тарж байгааг ялган тодорхойлох Хүний дуу гаргах эрхтний бүтэц зохион байгуулалтыг мэдэж тайлбарлах</p>	<p>Ойр дөхөм зүйлийн чичиргээ ашиглаж дуу үүсгэх. Дуу үүсгэгч, дуу тарах орчин, дуу хүлээн авагчийг ялган таних Хөгжмийн янз бүрийн зэмсгүүдэд дуу хэрхэн үүсэхийг ялган таних Дууны генератор ашиглаж янз бүрийн давтамж гаргах, осциллоскопээр хэлбэлзлийг харуулах</p>	<p>Дууны үелзлийг дүрслэх байдал. Дуу агаарт хэрхэн тархдаг тухай тайлбарлах байдал Сонсох үүгүүлэх эрхтний ерөнхий бүтэц үүргийг мэдэж тайлбарлах байдал</p>

3. СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙГ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ЗӨВЛӨМЖ

ЕРӨНХИЙ БОЛОВСРОЛЫН 12 ЖИЛИЙН СУРГУУЛИЙН 7-Р АНГИЙН ФИЗИКИЙН СУРГАЛТЫН ХӨТӨЛБӨРИЙГ ХЭРЭГЖҮҮЛЭХ ЗӨВЛӨМЖ

Байгаль шинжлэл хичээл үзсэний дараах физикийн бие даасан хамгийн эхний хичээл юм. Байгаль шинжлэлийн хичээлээр үзсэн мэдлэг, чадварт суурилан физикийн хичээлийг цаашид судлах ёстой.

Ер нь байгаль шинжлэл хичээлээр цөөн тооны агуулгын хувьд шинжлэх ухаанч арга барилд түлхүү сургах шаардлагатай байдгийг гадаадын судлаачид хэлдэг. Харамсалтай нь манай байгаль шинжлэлийн хичээлийн шинжлэх ухааны агуулга хэт их, туршилтын арга зүй ёс төдий төлөвлөгдсөний дээр хичээлийг туршилтгүй явуулдаг дутагдал нийтлэг байна. Энэ нь байгаль шинжлэлийн хичээл физикийн суурь болох үүргээ биелүүлж чадахгүйд хүргэж байна. Иймд 7-р ангийн хичээлд байгаль шинжлэлийн үргэлжлэл болохын хувьд, байгалийн ухааны хичээлүүд (биолог, хими, физик) нэгдмэл нэг зорилгыг хангах нэгэн салаа мөчир болохын хувьд, физикийн шинжлэх ухааны суурь болохын хувьд нэн маш өндөр хариуцлага, шаардлага тулгарч байна.

Физикийн суурь боловсролын онцлог

7-р анги	8-р анги	9-р анги
Механик, дулаан, цахилгаан гэрэл, дуу авианы цөөн тооны үзэгдэл, түүний илэрч байгаа физик бие, биетийн системтэй энгийн түвшинд танилцана.	Механик, дулаан, цахилгаан соронзон, гэрэл, дуу авианы үзэгдэл, түүний илэрч байгаа физик бие, биетийн системтэй гүнзгийрүүлж танилцана.	Физик үзэгдлүүдийг харилцан шүтэлцээ, уялдаа холбоонд нь гүнзгийрүүлэн танилцана.
Сэрж мэдрэх түвшинд, үзэгдлийн гадаад илрэх хэлбэрт тулгуурлана.	Сэрж мэдрэх болон сэтгэж мэдрэх түвшинд, үзэгдлийн гадаад илрэлийг түүний шалтгаантай холбож судална.	Сэтгэж мэдрэх түвшинд, үзэгдлийн гадаад илрэлийг, тухайн үзэгдэл илэрч буй биеийн дотоод бүтэцтэй нь холбон судална.
Физик хэлийг шууд хэрэглэхээс аль болох татгалзаж энгийн ярианы түвшинд сургалтыг явуулна.	Физик хэлийг энгийн дэлгэрэнгүй түвшинд ашиглаж эхэлнэ.	Физик хэлийг гүнзгийрүүлэн математик хэлийг ашиглаж эхэлнэ.
Туршиж ажиглах, ажигласан зүйлээ бичгээр болон амаар илэрхийлэх аргад түлхүү анхаарна.	Туршилтаар ажигласан зүйлээ ухагдахууны тусламжтайгаар илэрхийлж, анхан шатны физик хэмжигдэхүүнтэй танилцана.	Туршилт болон онолоор төлөвшдөг оюуны болон үйлийн үндсэн аргуудыг эзэмшүүлэхэд түлхүү анхаарна.
Тухайн юмс үзэгдлийн талаарх суралцагчийн ахуй амьдрал, байгалийн шинжлэл зэрэг хичээлээс олж авсан өмнөх мэдлэг дээр тулгуурлан түүнийг харгалзах түвшинд өргөсгөн гүнзгийрүүлнэ.	Тухайн юмс үзэгдлийн талаар олж авсан өмнөх мэдлэг дээр тулгуурлан түүнийг өргөсгөн гүнзгийрүүлж, физик ухагдахуун хуультай холбоно.	Тухайн юмс үзэгдлийн талаарх физикийн мэдлэг дээр тулгуурлан өргөсгөн гүнзгийрүүлснээр асуудалд дотоод гадаад холбоо, уялдааны үүднээс харах чадвартай болно.

7-р ангийн сурагчдын нас, сэтгэцийн онцлог

Ай	11 настай сурагчид	12 настай сурагчид
Танин мэдэхүй [4]	Анхаарлын тогтворжилт, төвлөрөлт, хуваарилалт, багтаамж бага ангиас нэмэгдсэн. Зориудын анхаарал идэвхжиж байгаа, гэвч нэлээд сарнимтгай, шилжимтгий. Дан холбоос олох чадвартай, давхар холбоос олохдоо төөрнө. Үзэгдлийг гадаад өнгөц талаас нь ярих дуртай, шалтгааныг логик султай илэрхийлнэ. Бодит сэрэхүйгээс хийсвэрт шилжиж тусгайлах, ерөнхийлөх чадвартай болж байгаа үе.	Танин мэдэхүйн хөгжлийн тодорхой ба хийсвэр үйлдлийн шатанд шилждэг. Логик дүгнэлт хийх, эргэцүүлэн бодох, сөргүүлэн бодох чадвар өмнөхөөс илүү. Аливаа юмс, үзэгдлийн мөн чанарыг үндэслэлтэй шүүн тунгааж эхэлдэг. Танин мэдэхүйн хөгжил шинэ шатанд ахиж анхаарал, ой тогтоолт дүрслэн бодох чадвар эрс ахиж байгаа, бүхнийг шинэ өнцгөөс харж байгаа үе.

Бие бялдар	Охидын өсөлт хөвгүүдээс түрүүлнэ. Биемахбодийн хөгжил түргэсэх боловч, булчин, цусны эргэлтийн хөгжил хоцорно. Иймд турь муутай байна. Гэр орны ажилд идэвхтэй гишүүн болж суралцана.	Бүх сурагчдын бэлгийн бойжилт явагдаж, бусад зүйлд нөлөөлж байгаа үе. Охид хөвгүүдээс түрүүлж хөгжсөөр байна. Биеийн өсөлт нь дотоод эрхтэнийг өөрчилнө. Яс, булчин, уураг тархины багтаамж өөрчлөгдөж шинэ үүрэг илэрнэ.
Сэтгэл зүйн	Дотоод шүүрлийн булчирхайн дааврын нөлөөгөөр зан аашинд өөрчлөлт гарч болно. Хөөрлийн процесс давамгайлж, мөрөөдөмтгий болно. Сэтгэл хөдлөл их, гэгэлзүүр байна. Тоглоом давамгайлж, амархан уруу татагдаж болзошгүй эмзэг үе. Цаг хугацаа барих, нөхөрлөх, зарчимч байх, бие даах зэрэг чанарын суурь тавигдана. Амлалтаа биелүүлэхгүй, халирамхай зан гаргана.	Хүүхэд ба насанд хүрсэн хүний шинжийн завсрын үе. Бие даах эрмэлзэл, зөрүүдлэх, гангалах, эсрэг хүйстнийг сонирхох, анхны дурлал, шооломтгой, шүүмжлэмтгий, нуух зүйлтэй болно. Би (эго) гэсэн чанар давамгайлж, өөрийн үнэлгээ, бодлын шинэ бүрдэл бий болно. Найз нөхдийн, эсрэг хүмүүсийн шинэ бүрдэл бий болгоно. Би, би ..., Би хэн бэ? Би бол ..., Би ямар харагдаж байна, Би ирээдүйд ... болно гэх нь ихсэнэ. Гэхдээ тогтворгүй. Том хүн болсон гэсэн мэдрэмж, бусдад харагдах, мэдрүүлэх мэдрэмж. Бага насандаа зөвшөөрч байсан зүйлийг эсэргүүцэж шүүмжилж эхэлнэ. Жишээ нь өмсөж байсан хувцсаа голно.

7 дугаар ангийн физикийн хичээлийн бүлэг сэдвийн үлгэрчилсэн төлөвлөгөө

Бүлэг сэдэв	Ээлжит хичээл	цаг	Зорилт	Хийх туршилт	Хэрэглэгдэх зүйлс	Багшийн санамж
Биеийн ерөнхий шинж 5 цаг	Уртыг хэмжих	1	Штангенциркуль, микрометрээр хэмжиж сурах. Хэмжилтийг давтах	Дэвтрийн цаасны зузаан, ус, утасны диаметрийг хэмжих. Дундчилах	Штангенциркуль, микрометр цаас, үс гэх мэт хэмжих зүйл	Урт зай, Богино зайг хэмжихийн ялгааг таниулах. Хэрэгтэй үед хэрэгтэй нарийвчлал хэрэглэдэг тухай
	Масс	1	Масс ба жингийн тухай ойлголт Массыг хэмжих	Дэнсээр масс хэмжих	Дэнс, хүч хэмжигч, зоос, туухай	Масс, даралт, жингийн ялгааг сурагчид өөрсдөө харахуйц туршилт хийх
	Эзэлхүүн ба нягт	2	Хатуу бие, шингэний эзэлхүүнийг тооцоолох, хэмжих Нягтыг тооцоолох	Зөв биш хэлбэртэй биеийн эзэлхүүнийг мензуркээр хэмжих Биеийн нягт олох	Мензурк, баримлын шавар, шагай, шоо, ус, утас, зоос гэх мэт	Биеийн хөвөх, живэхтэй холбох Масс, эзэлхүүн, нягтыг холбож тооцоо хийх
	Дүгнэлт	1	Бүлгийн мэдлэгийг дүгнэх	Гэрийн даалгаварт өгсөн туршилт	Өмнөх багаж, хэрэглэгдэхүүн	Амаар, төстээр, бодлого бодуулж шалгаж болно.
Дулааны үзэгдэл 8 цаг	Температур хэмжих	1	Температурын тухай ойлголт	Янз бүрийн биеийн (хөрс, агаар, ус) температур хэмжих	Шингэнт, электрон термометр	Температур хэмжих дүрэм (усны ёроолд хүргэхгүй, гудамжны агаарыг сүүдэрт хэмжих ..)
	Хайлах температур	1	Хайлах, царцах температурыг хэмжих	Мөсний хайлах, лааны тосны хайлах температурыг хэмжих	Лааны тос, ус, халаагуур, хайлж буй мөсний нунтаг, термометр, калориметр	Мөсний температур сөрөг, хайлангуут амархан тэгээс их болдогийг анхаарч, нунтагласан мөс ашиглана. Лааг нунтаглаж усанд хийж жигд халааж температурыг хэмжинэ.
	Буцлах температур	1	Буцлах температурыг хэмжих Фазын хувирлын тухай ойлголт	Усны буцлах температурыг хэмжих Боломжтой бол мөсийг халааж буцлах хүртэл халааж, температурыг хугацаанаас хамааруулж хэмжинэ.	Термометр, устай калориметр, халаагуур	Аюулгүйн үүднээс зөвхөн багш туршилтыг хийж үзүүлнэ. Хийн халаагуур ашиглавал хурдан хална. Агаарын даралтаас хамаарч ус 96 °C орчимд буцална.
	Фазын хувирал	2	Хатуу, шингэн, хийн төлөв ба температурын холбоо	Бодисын хайлах, буцлах температурын хүснэгттэй ажиллах дадлага	Мэдээллийн хоёрдогч эх сурвалж	Температур- фазын хувирлын уялдааны талаар ойлголт өгөх
	Дулаан дамжуулал	1	Дулаан дамжууллын тухай ойлголт	Материалуудын дулаан дамжууллын туршилт	Дулаан дамжуулал үзүүлэх иж бүрдэл	Дулаан дамжуулал, Дулаан багтаамжийг андуурах тохиолдол элбэг гардаг
	Дулаан шингээлт	1	Дулаан шингээлт	Хар цагаан биеийн дулаан шингээлтийн ялгаа	Хар ба цагаан бие, дулааны үүсгүүр (нар), термометр	Хар бие дулаан шингээлт ихтэй, амархан мөн хөрдөг
	Дүгнэлт	1	Дүгнэх хичээл			Температур ба дулаан, дулаан авах/ алдах

Соронзон чанар		Соронзон чанарыг судлах	Соронзон чанартай материалыг ялгах Соронзны шинжийг илрүүлэх	Соронзон, янз бүрийн материалаар хийсэн биес	Соронзонд татагддаг, татагддаггүй материалыг ялгах, соронзны туйлт чанарыг илрүүлэх	
Соронзны туйл, соронзон үйлчлэл		Соронзны үйлчлэлийг судлах соронздох	Соронзны туйлуудын харилцан үйлчлэлийг судлах Төмрийг соронздох	Соронзууд (тах, шулуун, дугуй) луужин	Соронзон үйлчлэлийн онцлог, соронзон туйлын хос чанарыг илрүүлэх Дэлхийн соронзон туйл	
Соронзон орон		Зайнаас үйлчлэх үйлчлэл Орны тухай ойлголт	Соронзон орныг илрүүлэх туршилт	Соронзон, төмрийн үртэс, тунгалаг пленка	Соронзны орчимд орон бодитой оршин байдаг. Орныг хүчний үйлчлэлээр нь илрүүлнэ. Орон соронзонд үйлчилнэ. Орнууд үйлчлэлцэхгүй	
Гүйдлийн соронзон орон		Гүйдлийн соронзон орныг илрүүлэх	Гүйдэлтэй ороомгийн үүсгэх орныг судлах	Гүйдэл үүсгэгч, зэс утас, хадаас, үртэс, цаасны хавчаар	Гүйдэлтэй ороомог байнгын соронзонтой адил орон үүсгэдгийг харуулна.	
Дүгнэлт		1 Дүгнэх хичээл	Өмнөх туршилтуудыг лавшруулан хийж яриулна.		Соронзон –туйл- соронзон үйлчлэл- соронзон орныг холбож асууна.	
Гэрэл 8 цаг		1 Гэрэл шулуун тарах	Гэрэл ба сүүдэр Дүрс Гэрлийн цацраг	Нүхтэй камер (камер обскур) Гэрэл үүсгэгч, нүхтэй хаалт, дэлгэц, лазерин заагуур, угаа	Гэрэл үүсгэгч, нүх, дүрсийн харилцан хамаарлаас гэрэл шулуун тардаг гэсэн ойлголтод хүрэх	
		2 Гэрлийн ойлт	Гэрэл биеийг нэвтрэх, шингэх, ойх. Толлин ойлт	Гэрлийн ойлт, шингэлтийг харуулсан туршилт Толлин ойлтын зүй тогтоол	Лазерын заагуур, янз бүрийн (тунгалаг- тунгалаг бус, гялгар- барзгар) материалууд, хавтгай толь	Гэрлийн цацарсан ба толлин ойлт Гэрэл ойсны дүнд гэрэл цацруулдаггүй биеийг хардаг, толлин ойлтын тэгш хэм, дүрс
		2 Гэрлийн хугарал	Гэрлийн хугарал	Агаар ба усны (шил) заагт гэрэл хугарах, дүрс шилжих	Устай аквариум, лазерин заагуур, өнцөг хэмжигч	Хугарлын илтгэгч, хугарлын хуулийн тухай ойлголт оруулахгүй
		2 Гэрлийн өнгө	Гэрлийн өнгө ба мэдрэмж	Гэрэл нэмэх, хасах багц туршилт. Өнгөтэй биеийн сонгомог ойлт, шингээлт	Үндсэн 3 өнгийн LED, нүхтэй хаалт, дэлгэц, өнгө өнгийн гэрэл шүүгчид	Гэрлийн өнгө хүний мэдрэмж, мэдрэхүйтэй холбоотой асуудал
		1 Дүгнэлт	Гэрэл ба бодисын үйлчлэл Онол ба туршилт			Өнгө, ойлт, хугарлыг шалгана.
		2 Дуу үүсэх	Дуу чичирхийллээс үүсдэг болох Дууны өнгө (өндөр нам, чанга султ) Хөгжмийн зэмсгийн үүсгэх авиа	Янз бүрийн үүсгүүрээс дуу үүсгэх Өндөр нам авиаг бүртгэж харуулах	Ойр дөхөм зүйл, камертон хөгжмийн зэмсгүүд, осциллоскоп	Хэлбэлзэл, импульстэй (цохилттой) дууг холбох Дууны үелзлийг өнгөтэй нь холбож харуулах. Дууны далайцыг харуулна.
		2 Дуу тарах	Дуу орчинд тарах, дууны хурд	Янз бүрийн орчинд дуу тарах, шингэх. Агаарт дуу тарах хурдыг үнэлэх гудамжинд хийх туршилт	Ус, утас, цаасан аяга даавуу, гар утас, секундомер, урт хэмжигч	Янз бүрийн орчин дотуур дуу тардаг болохыг үзүүлэх. Боломжтой бол вакуумд дуу тарахгүйг видеоогоор үзүүлэх
Дууны эрхтэн, сонсгол		Дууны эрхтэн Сонсголын эрхтэн Хүний сонсох авианы давтамж	Хүний гаргах дуу Хүний сонсох дууг бүртгэх	Осциллоскоп, дууны генератор	Компьютерийг дууны генератор ба осциллоскоп болгож хувирагч болдог.	
Дүгнэлт		1 Дуу авиа бүлэг Онол ба туршилт			Дууны давтамж, далайцыг мэдрэмжтэй холбосон асуулууд	
Дуу 7 цаг		1 Соронзон чанар	Соронзон чанарыг судлах	Соронзон, янз бүрийн материалаар хийсэн биес	Соронзонд татагддаг, татагддаггүй материалыг ялгах, соронзны туйлт чанарыг илрүүлэх	
		2 Соронзны туйл, соронзон үйлчлэл	Соронзны үйлчлэлийг судлах соронздох	Соронзны туйлуудын харилцан үйлчлэлийг судлах Төмрийг соронздох	Соронзууд (тах, шулуун, дугуй) луужин	Соронзон үйлчлэлийн онцлог, соронзон туйлын хос чанарыг илрүүлэх Дэлхийн соронзон туйл
		1 Соронзон орон	Зайнаас үйлчлэх үйлчлэл Орны тухай ойлголт	Соронзон орныг илрүүлэх туршилт	Соронзон, төмрийн үртэс, тунгалаг пленка	Соронзны орчимд орон бодитой оршин байдаг. Орныг хүчний үйлчлэлээр нь илрүүлнэ. Орон соронзонд үйлчилнэ. Орнууд үйлчлэлцэхгүй
		2 Гүйдлийн соронзон орон	Гүйдлийн соронзон орныг илрүүлэх	Гүйдэлтэй ороомгийн үүсгэх орныг судлах	Гүйдэл үүсгэгч, зэс утас, хадаас, үртэс, цаасны хавчаар	Гүйдэлтэй ороомог байнгын соронзонтой адил орон үүсгэдгийг харуулна.
		1 Дүгнэлт	1 Дүгнэх хичээл	Өмнөх туршилтуудыг лавшруулан хийж яриулна.		Соронзон –туйл- соронзон үйлчлэл- соронзон орныг холбож асууна.
		1 Гэрэл шулуун тарах	Гэрэл ба сүүдэр Дүрс Гэрлийн цацраг	Нүхтэй камер (камер обскур) Гэрэл үүсгэгч, нүхтэй хаалт, дэлгэц, лазерин заагуур, угаа	Гэрэл үүсгэгч, нүх, дүрсийн харилцан хамаарлаас гэрэл шулуун тардаг гэсэн ойлголтод хүрэх	Гэрэл үүсгэгч, нүх, дүрсийн харилцан хамаарлаас гэрэл шулуун тардаг гэсэн ойлголтод хүрэх
		2 Гэрлийн ойлт	Гэрэл биеийг нэвтрэх, шингэх, ойх. Толлин ойлт	Гэрлийн ойлт, шингэлтийг харуулсан туршилт Толлин ойлтын зүй тогтоол	Лазерын заагуур, янз бүрийн (тунгалаг- тунгалаг бус, гялгар- барзгар) материалууд, хавтгай толь	Гэрлийн цацарсан ба толлин ойлт Гэрэл ойсны дүнд гэрэл цацруулдаггүй биеийг хардаг, толлин ойлтын тэгш хэм, дүрс

Физикийн суурь боловсролын хичээлийн шинэчлэл

Сүүлийн үед байгалийн шинжлэх ухааны мэдлэгийн зэрэгцээ, шинжлэх ухааны тухай мэдлэгийг чухалчлах болсон. Физикийн **шинжлэх ухааны мэдлэгт** бидний сайн мэдэх, үзэгдэл, хэмжигдэхүүн, тодорхойлолт, хууль, зарчим, арга техникийн баримтын, ухагдахууны мэдлэг голчлон хамрагддаг. Харин физикийн **шинжлэх ухааны тухай** мэдлэгт физикийн мэдлэгийн хэрэглээ, туршилт судалгааны арга, онолын арга, аргачлал, үнэлэмжийн мэдлэг хамрагддаг. Энэ нь шинжлэх ухааныг хүн төрөлхтөний хуримтлуулсан мэдвэл зохих өв гэхээсээ илүүтэй, шинийг эрж хайх, утга учиртай амьдрах, асуудалд шинжлэх ухааны үндэстэй, судалгаатай хандах арга ухаан гэдэг утгаар ойлгох болсонтой холбоотой.

Үүнийг дагаад байгалийн ухааны хичээлүүдийн зорилго шинэчлэгдэж агуулга нь өөрчлөгдөж байна. Япон, Англи, Герман, Сингапур гэх мэт хөгжингүй орнуудад бага дунд ангид шинжлэх ухааны тухай мэдлэгийг чухалчилж сурагчдад судалгаа шинжилгээний аргад эзэмшүүлээд, улмаар ахлах ангид шинжлэх ухааны онолын өндөр мэдлэгийг өөрөөр нь бүтээлгэх стратеги баримталж байна.

БСШУЯ-наас хэрэгжүүлж буй боловсролын стандартын шинэчлэлийн хөтөлбөрт шинжлэх ухааны тухай мэдлэгийн суурь болгож **шинжлэх ухаанч эрэл хайлт** буюу scientific enquiry –ийг бага дунд ангийн байгалийн ухааны хичээлүүдийн нэгдмэл зорилго болгон дэвшүүлсэн билээ.

Шинжлэх ухаанч эрэл хайлтын агуулгад **шинжлэх ухаанч санаа ба баримт олж авах, судалгааны ажлыг төлөвлөх, туршилтаас мэдээлэл олж авч танилцуулах, арга замаа нягталж сайжруулах** гэсэн дөрвөн үе шатыг авч үзэж байна.

Шинжлэх ухаанч арга барилд байгалийн юмс үзэгдлийг судлах, туршилт сорил хийх аргад нээлттэй замаар суралцахыг эрмэлздэг.

Энэ бүхнээс үүдэн агуулгыг харьцангуй багасгаж, бодит амьдралтай холбоотой туршилт судалгаанд түшиглэж физикт сонирхолтой болгохыг эрмэлзэх нь 7-р ангийн физикийн хичээлийн үндсэн зорилго, онцлог юм.

Ташаа төсөөлөл бидний анхаарлын төвд байх ёстой

Шинжлэх ухааны төсөөллийн өмнөх буюу ахуй амьдралаас олж авсан төсөөлөл хүн бүхэнд байдаг зүйл юм. Энэ төсөөллийн онцлог нь мөн чанарын хувьд шинжлэх ухаан бус байдаг оршдог. Ийм төсөөлөл байгаль шинжлэлийн хичээлээр тодорхой хэмжээнд арилж засварлагдсан байх ёстой байдаг. Ийм төсөөллийг бэлэнчилсэн мэдээлэл өгч, цээжлүүлдэг сургалтаар засах боломж бараг байдаггүй. Суралцагч бүтээлч үйл ажиллагааныхаа дүнд өөрөө эргэлзээнд хүрч, өөрийн ташаа ойлголтоо өөрөө засварлаж байж гэмээж нь засагддаг жамтай. Эсрэг тохиолдолд нас ахиснаас, их юм заалгаснаас үл хамааран ташаа төсөөлөл улам бэхжиж үлдэж байдаг.

Суралцагчдын өмнөх төсөөллийг судлах болон хандлагыг өөрчлөх (conceptual change)-ийн чиглэлээр сүүлийн жилүүдэд дэлхийн түвшинд судалгаа өргөн хийгдэж байна [6].

Өмнөх төсөөллийг ойлгуулахын тулд судалгааны нэгэн жишээг товч дурдая.

Бага, дунд сургуулийн сурагчдаас дэлхий ямар хэлбэртэй вэ? гэж асуухад бараг л нэгэн зэрэг “бөөрөнхий” гэнэ. Тэгвэл энэ нь зүгээр л бөөрөнхий гэж цээжилсэн зүйл биш биз гэсэн асуултыг өөртөө тавьж Грекийн эрдэмтэн С.Восниадоу тусгай судалгаа явуулсан байна.

Нэгэн сурагчтай хийсэн түүний хийсэн ярилцлагыг дор сийрүүлэв [6].

Хэрвээ сурагч “дэлхий бөөрөнхий” гэж хариулснаар, эсвэл дугуй зурснаар түүнийг үнэхээр дэлхийг бөөрөнхий гэж ойлгосон юм байна гэж бодоод түүнтэй үргэлжлүүлэн ажиллахаа больсон бол уг сурагч үнэндээ дэлхийн хэлбэрийг таваг шиг дугуй хавтан гэж ойлгосныг мэдэж чадахгүй юм.

— МД-10230 —
ФБТ

1. Өөр нэг туршилтын үр дүнг авч үзье. Английн эрдэмтэн Жон Бакстер английн сурагчид дэлхийн тухай ямар төсөөлөлттэй байдгийг судалсан [7]. Тэр хүүхдүүдэд хандаж **“Та нар өөрсдийгөө сансрын хөлөг дотор байна гэж бод. Та нар хөлөгтэйгээ хамт дэлхийгээс холоо зайнд очиход дэлхий ямар байдалтай харагдах вэ?”** гэж асуугаад хариултаа үүл, бороо, хүүхэд оролцуулж зургаар харуулахыг хүсчээ. Хүүхдүүдийн зурсан зургийг дараах дөрвөн хэсэгт ангилж болохоор байсан. Үүнд:

Ярилцлагын протокол

Багш: Дэлхий ямар хэлбэртэй билээ?

Сурагч: Бөөрөнхий

Багш: Тэгвэл, чи дэлхий ямар хэлбэртэй байдгийг зурж үзүүлэхгүй юу?

Сурагч: (Тэрээр цаасан дээр нэгэн дугуйг зурав.)

Багш: Хэрвээ чи эгцээрээ нэг чиглэлийн дагуу олон хоног яваад байвал хаа хүрэх вэ?

Сурагч: Өөр хотод очно.

Багш: За, тийм байж. Хэрвээ цаашаа явбал яах вэ?

Сурагч: Янз бүрийн хот, улсууд, тэгээд цаашаа яваад байвал (нөгөө зурсан дугуйныхаа захыг хуруугаараа заагаад) дэлхийгээс унана.

Багш: Чи тэгээд дэлхийгээс “гадагш” унах юм гэж үү?

Сурагч: Тиймээ. Энэ замаар яваад л захад нь хүрнэ. Энд маш болгоомжтой байх хэрэгтэй

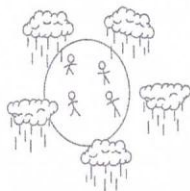
Багш: Дэлхийн захаас “доош унаж” болно гэж үү?



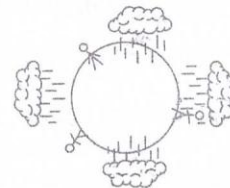
1-р төсөөлөл: Дэлхий таваг шиг дугуй хавтантай адилхан. (12 -оос доош настай)



2-р төсөөлөл: Дэлхий бөөрөнхий гэдгийг харуулсан. Харин дэлхийг дээр, доор гэж 2 хэсэгт ялгаад хүн зөвхөн дээд хэсэгт амьдарна гэж үзсэн. (14-өөс доош настай)



3-р төсөөлөл: Дэлхий бөөрөнхий гэдгийг харуулсан. Хүмүүс дэлхийн аль ч хэсэгт амьдарна. Гэхдээ дээр, доор гэсэн ойлголт байснаас хүмүүсийн толгой зөвхөн дээш харсан байна. 12-14 настай (хамгийн их хувь эзэлж байсан.)



4-р төсөөлөл: Хүмүүс дэлхийн хаана ч байж болно. Дэлхий тэднийг татна. 14-16 настай (цөөн тооны хүүхэд дэлхийн хэлбэр ба түүний татах хүчний үйлчлэлийн талаар зөв төсөөлөлтэй байсан.)

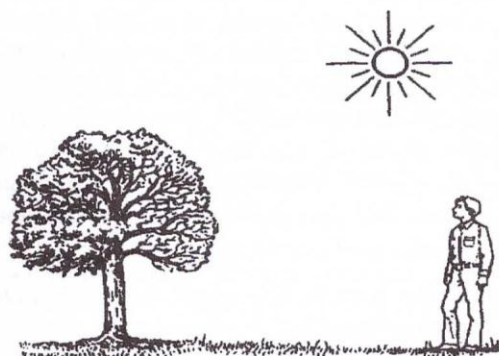
Хүүхдүүд дэлхийн талаар ийм төсөөлөлтэй байдаг мөртлөө багш хичээл дээр дэлхий бөөрөнхий болохыг тайлбарласныхаа дараа “дэлхий бөөрөнхий гэдгийг ойлгов уу?” гэхэд бүгд “ойлголоо” гэж хариулсан байна.

Эрдэмтэн С.Андерсоны хийсэн бас нэг туршилтын дүнг танилцуулъя [8].

Хүн юм харахад гэрэл ямар үүрэгтэй вэ? гэдгийг сурагчид физикийн хичээлээр мэдэх ёстой байв. Багш нь энэ сэдвийг үзэхийн өмнө хүүхэд энэ талаар ямар төсөөлөлтэй байдгийг сонирхож судлах зорилгоор дорх зургийг хүүхдүүдэд тарааж өгчээ.

“Хүүхэд модыг харж байна. Хүүхэд модыг харахын тулд гэрлийн цацраг яаж тарахыг сумтай шугамаар зурж харуулна уу” гэсэн даалгаврыг өгсөн.

Сурагчдын ихэнх нь (61%) “биеийг харахын тулд гэрэл эхлээд бие дээр тусах ёстой ингэснээр тэр бие харагдана” гэж хариулжээ. Зөвхөн сурагчдын 5% нь зөв хариулт өгсөн байна. Зарим нь нүднээс цацраг гаргаж нар луу явуулсан байв. Багш гэрлийн тухай сэдвийг хэдэн долоо хоногийн турш зааж, **гэрэл бие дээр тусч тэндээс ойсон цацраг хүний нүдэн дээр тусахад хүн тэр юмыг хардаг** гэдгийг сайтар тайлбарлав. Энэ сэдвийг үзэж дууссаны дараа сурагчдын мэдлэгийг дахин шалгаж үзэхэд ихэнх хүүхдийн хувьд энэ сэдвийг үзэхээс өмнөх төсөөлөл нь хэвээрээ хадгалагдаж үлдсэн, 20 орчим хувь нь л зөв төсөөлөлтэй болсон байв. Яагаад сурагчдын өмнөх төсөөлөл өөрчлөгдсөнгүй вэ? Энэ асуултад Платон одоогоос 2000 гаруй жилийн өмнө дараах байдлаар хариулсан байдаг:



Хэрвээ хүн өөрийн сурах ёстой зүйлийг өмнө нь мэдэж байвал багшийн тайлбарласан болон өөрийнх нь бодож байгаа хоёрын хоорондох ялгааг анхаарч сонирхдоггүй. Эндээс шинэ мэдээлэл, мэдлэгийг хүлээж авах нь хүний өмнөх мэдлэгээс ихээхэн хамаардаг нь харагдаж байна. Бидний монголд хийсэн судалгаа үүнээс дээрдэхгүй дүн өгсөн билээ.

Бид ямар нэг юмыг тайлбарласны дараа сурагчдаасаа ойлгов уу? гэж асуухад бүгдээрээ л ойлголоо гэж хариулдаг шүү дээ. Гэтэл нарийн судалбал тийм биш гэдгийг дээрх туршилтын дүн харуулж байна. Багш өөрийнхөө заасан зүйлийг сурагч тэр чигээр нь хүлээн авдаг идэвхгүй объект гэж үздэг сургалтын ийм арга хүүхэд хөгжиж, бодит чадвартай, бүтээлч хүн болоход нь ихээхэн саад болдог.

Сургалтын технологийн шинэчлэлийг хүний мэдээлэл хүлээн авч боловсруулан шинэ мэдлэг бүтээдэг механизмыг илүү нарийвчлан тайлбарлаж байгаа шинжлэх ухааны шинэ үзэл баримтлалд тулгуурлан хэрэгжүүлбэл, хүүхэд залуучуудаа бүтээлч иргэд болгох үйлсэд бодитой ахиц гарах нэгэн нөхцөл бүрдэнэ.

Бодь туршилт бол байгалийн ухааны хичээлийн амин сүнс

1. Бодь туршилт гэж юу вэ?

Энэ шаахай яагаад чийг татаад байна вэ? Улиасны үрийн хөвөн харшил хөдөлгөөд байгаа юм биш биз? Машин маань хааяа асахаа больчихоод байх юм? Иймэрхүү асуудалтай бид бараг өдөр тутам тохиолдож байдаг. Хэрэв шийдвэрийг буруу гаргавал та эрүүл мэнд, эд мөнгө, цаг хугацаагаа алдаж хэн нэгний амаар амьдарсаар байх юм.

Өдөр тутам тулгардаг асуултуудад үнэн зөв хариултыг хүсэж байгаа бол, үнэн худлааг туршиж шалгах, эсвэл туршилтын үр дүнтэй танилцахыг судлаачид зөвлөдөг. Үүний дүнд нэг нь шаахай хийх технологийг сайжруулахыг, нөгөө нь харшлыг эмчлэх, харшлаас сэргийлэх үр ашигтай арга боловсруулахыг, түлшний шаталт хэрхэн явагддаг талаар илүү ихийг мэдэж судлахыг хүсэж болох юм.

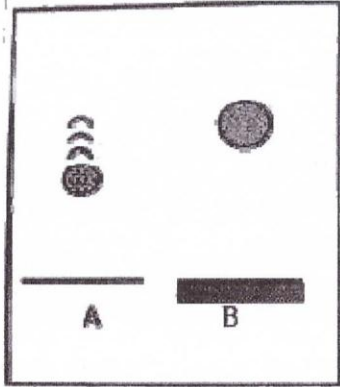
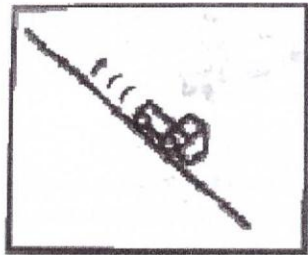
Туршилт хийснээр шаахайны чийг татаад байгаа, яагаад найтаалгаад байгаа учрыг олж, машин хөдлөхгүй байгаагийн шалтгааныг мэдэж авна.

- **Үр дүнг харьцуулах.** Туршилтын үр дүнд итгэлтэй байхын тулд, харьцуулах хэрэгтэй. Жишээлбэл, “чийгтэх”-ийн учрыг олохын тулд янз бүрийн фирмийн шаахайны бүтцийг харьцуулах хэрэгтэй. Өмсөж харьцуулж болох юм. Бүтэц материалтай ба чийгшлийг холбож болно. Туршилтын үр дүнг заримдаа хяналтын хэсэг –тэй харьцуулдаг.
- **Хяналтын хувьсагч.** Ихэнх сорилоор шалтгаан -үр дагаврын холбоог тогтоохыг хичээдэг. Энд хатуу үндэслэл гаргахын тулд, хяналтын хувьсагч хэрэгтэй. Таны сонирхож байгаа хувьсагчаас гадна, байнга тогтмол байх хувьсагч шаардлагатай. “Чийгтэх” сорилын хувьд материал, агаарын солилцоо, хэлбэр хийц, технологи, стандартын учир утга сөхөгдөнө. Энэ тохиолдолд цорын ганц хувьсагч бол чийг гадагшлах асуудал юм.
- **Гажилтаас зайлхийх.** Хүмүүс бодитой байхыг хичээж байгаагаас үл хамааран бидний ажиглалт, үнэлгээнд гажилт орж байдаг. Хүний бодолтой холбоотой хяналтын хувьсагчийг авахад маш хэцүү байдаг. Жишээ нь, шаахай өмсөгч хүн худалдагч бүсгүйн харьцаанаас хамаарч түүний заасан шаахайг бусдаас илүү гэж хэлж болзошгүй. Энэ боломжит гажилтаас зайлхийхийн тулд хэд хэдэн чанар шалгагч, өөр өөр дарааллаар өмсөх хэрэгтэй. Магадгүй чанар шалгагч шаахай ямар фирмийн болохыг мэдвэл илүү нэртэй фирмийн талд шууд татагдахыг үгүйсгэх аргагүй. Үүнээс зайлхийхийн тулд фирмийн нэр, тэмдгийг арилгах, нууцлах хэрэгтэй. Хэрэв та аль нэг шаахайг өөрийн дуртай брендийн гэдгийг таньвал та сорил явагдаж байгаа өрөөнөөс гарах хэрэгтэй.
- **Бодит ялгаанаас боломжийг ялгах.** Сорилын явцад хянаж чадахгүй байгаа жижиг сажиг зүйлс сорилын үр дүнд нөлөөлдөг. Жигнэмэгийн чанар шалгаж байна гэе. Зарим жигнэмэгийн амтлагч нь жаахан бага хийгдсэн байж болох юм. Жигнэмэгийг жигнэх үед жигд биш халсан, зарим жигнэмэг түлэгдсэн байж болох юм. Магадгүй нэг шалгагч сорилын явцад анхааралгүй байж хянамгай шалгаж чадаагүй байж болно. Энэ бүх санамсаргүй хүчин зүйл сорилын үр дүнд бага ч гэсэн нөлөөлдөг. Жигнэмэгийн дундаж рейтинг 4.1, өөр нэг нь 4.25 дундаж рейтингтэй бол энэ бодит ялгаа мөн үү? Эсвэл санамсаргүй үзэгдлийн нөлөө юу? Энд юуны өмнө түүврийн хэмжээ чухал ач холбогдолтой. Түүврийн тоо их байх тутам статистик үзүүлэлт сайжирч, ялгаа илэрдэг. Энэ нь сорил үнэн зөв байх үндэс болдог. Тусгаар нэг сорилоос илүү баталгаатай болдог.

Шинжлэх ухааны үндэстэй, баталгаа нотолгоотой, үнэн зөв, сорил туршилтыг бид бодь туршилт гэж нэрлэж байна.

2. Бодь туршилтыг төлөвлөх

Бид яагаад бодь туршилтыг төлөвлөх хэрэгтэй вэ?
Туршилт бодь (fair) байхын үндэс нь ижил байлгах зүйлээ, өөрчлөх зүйлээ, нягтлах зүйлээ зөв ялгахад оршдог.
Дараах жишээнүүд бодь туршилт гэж юу болохыг ойлгоход тусална. Сурагчдын оролцоог ажиглаад туршилтын нөхцөл байдлыг аль нь зөв илэрхийлж байгааг тогтооно. Хүүхдүүдээс аль нь шударга, шударга биш туршилт болохыг асууна. Налуу үсгээр хүүхдүүдээс гарч болзошгүй хариултыг бичсэн болно.

Бодь туршилт хийж сурахад зориулсан жишээ			
1. Сурагчдад ташаа туршилтыг тавьж харуулна. Ж: Ижилхэн хоёр машины аль нь хол явахыг тогтоох. Сурагчдын боломжит хариултууд:			
<i>Нэг машиныг араас нь түлхчихлээ. Тиймээс шударга биш байна.</i>	<i>Нэг машиныг илүү урдаас явуулчихлаа. Ингэж болохгүй.</i>	<i>Нэгдүгээр машиныг илүү уруу руу өнхрүүллээ. Ижилхэн өндрөөс буулгах ёстой.</i>	
2. Аль гадаргуу нь ойлт сайтай байна вэ? гэдгийг туршихын тулд 2 өөр хэмжээтэй бөмбөгийг өөр өндрөөс тавьж, юу нь буруу болсныг асууна. Сурагчдын боломжит хариулт:			
<i>Том, жижиг учир унахдаа ондоо. Иймд буруу</i>	<i>Том жижиг бөмбөг нь ойхдоо ондоо. Шударга биш.</i>	<i>Нэгийг нь арай өндрөөс унагачихлаа. Тиймээс буруу</i>	

3. Багш туршилтыг явуулсан талаар сурагчдад уншиж танилцуулна. Мөн аль нь бодитой туршилт болохыг асууна.	
Бид цахилгаан чийдэнгийн асалтад юу нөлөөлөхийг судлахыг хүссэн. Нэг чийдэнг нэг зай, цуваа хоёр зайд ээлжлэн залгасан. Мөн нэг зайд нэг ба хоёр чийдэнг цуваагаар залгасан. Харин том жижиг чийдэн ашигласан.	Шүхрийн унах хугацаа юунаас хамаарахыг судалж, сайн шүхэр хийхийг хичээнэ. Шүхрийг ижил материалаар хийж ижил өндрөөс унагаж, унах хугацааг нь хэмжсэн.
Хүүхдүүдэд хэмжигдэхүүний жагсаалтуудаас зөв хэмжигдэхүүнийг нь сонгохыг санал болгоно.	
Туршилт чийдэнгийн асалтад, шүхрийн хөдөлгөөнд нөлөөлөх маш олон хүчин зүйл байдгийг харуулна.	

3. Бодь туршилтын алхмууд

http://www.ise5-14.org.uk/prim3/new_guidelines/Investigations/Fair_test.htm

Судлах асуудлыг тогтоох			
1.1 Асуудлыг нягталж дэвшүүлэх			
Бид юуг судлах вэ?		Энэхүү үзүүлэнг хүүхдүүд ашиглах боломжтой ба ханан дээр томруулсан үзүүлэн хэлбэрээр өлгөж болох талтай. Мөн А4-ийн хэмжээтэй хувилж хүүхэд бүрт эсвэл хэсэг бүлгийн ахлагч нарт тарааж болно. Үүний дараа багш судалгааны сэдвийг танилцуулж, хэлэлцүүлгийг эхэлнэ.	
Бид юуг хэмжиж, ажиглах вэ?			
Бид юуг судлах вэ ?		Ж: Судалгааны гол агуулга нь “Ороомгийн үүсгэх соронзон оронд нөлөөлөх хүчин зүйл” -ийг ойлгон мэдэх. Багш “Ороомгийн соронзон орон” гэдэг үгийн утгыг хүүхдэд сануулахаас хичээлээ эхэлнэ. Үүнээс дараагийн асуултын төлөв тодорхойлогдоно. Орны хэмжээ юунаас хамаарах вэ? Хэлэлцүүлэг орны хэмжээнд нөлөөлөх хүчин зүйлсийг тунгаан бодож олоход чиглэнэ.	
Ороомгийн татах хүч	Орны хэмжээ		Орны дүр төрх
Юуг бид хэмжих эсвэл ажиглах вэ?			
гүйдлийн хүч	татах хүч		
Хүүхдүүд орны хэмжээнд нөлөөлж болох хүчин зүйлсийг санал болгоно. Санал болгосон хүчин зүйлс бүрийг жагсаалтад нэмж бичиж, тэдгээрийг тайлбарласан схем зураг зурж болно.			
2. Судалгааны төлөвлөлт			
2.1 Хэмжигдэхүүнүүдийг сонгох			
Төлөвлөгөө [2]		Хүүхдүүдэд үзүүлэнг дахин үзүүлнэ. Түүнийг хананд байрлуулж болох юм. А4-ийн хэмжээтэй цаас эсвэл хувилсан хэлбэрээр бүх хүүхдүүд, бүлгийн ахлагч нарт өгнө. Бүлэг тус бүр өөрчлөх (оролтын) хэмжигдэхүүн (Ж: ороодсын тоо, гүйдлийн хүч, ороомгийн диаметр, урт), хэмжих (гаралтын) хэмжигдэхүүн (зүүгдэх хадаасны тоо, соронзон зүүний хазайлт, татагдах үртэсний хэмжээ) -ийг сонгоно. Өөрчилж байгаагаас бусад бүх хэмжигдэхүүнийг хэвээр нь байлгана.	
Орон ... зүйлээс хамаарна гэж бодогдлоо. Учир нь			
Орны их багыг ... –ний өөрчлөлтөөр мэдэж болно.			
Туршилтыг бодитой болгохын тулд ... –ийг тогтмол байлгана.			
Туршилтыг бодь болгохын тулд оролтын ба гаралтын хэмжигдэхүүнээс гадна ямар хэмжигдэхүүнийг хянах талаар ойлгомжтой зааж өгөх шаардлагатай байдаг. “Ойлгомжтой” байна гэдэг нь тухайн хэмжигдэхүүнийг хянах боломжтой байхыг хэлэх бөгөөд хүүхдүүд хянах хэмжигдэхүүнийг бий болгох, тодорхойлоход суралцах нь чухал.			
<ul style="list-style-type: none"> • Зөвхөн бодь туршилт хийснээр таны хэмжсэн (гаралтын) зүйлд үл хамаарах (оролтын) хэмжигдэхүүн хэрхэн нөлөөлснийг мэдэх боломжтой болно. • Энэ туршилтыг бодь туршилт гэдгийг ойлговол бодь туршилтыг төлөвлөх, туршилт тавих нь хялбар болно. • Ихэнх хүүхдүүд тодорхой зүйлсийг хэвээр байлгана гэж хэлэх ч тэр нь чухам юу болохыг танихдаа алдаа хийдэг. 			
Анхаарах зүйл: Үл хамаарах, хамаарах хэмжигдэхүүн гэдэг нэр томъёог энэ үе шатанд оролтын, гаралтын гэж ярих нь ойлгомжтой байдаг!			

2.2 Ярилцаж асуудлыг нягтлах

Таамаглал дэвшүүлэх		Сурагчдаас ямар хамаарлыг судлахыг асууна. Баг бүхэн өөрчлөх болон хэмжих тус бүр нэг хэмжигдэхүүнийг сонгож авна. Асуулт: Үүнийг өөрчилбөл гаралтын хэмжигдэхүүн юу болох бол? Сонгож авсан хэмжигдэхүүний хамаарлын талаар таамаглалыг энэ шатанд зааж өгнө.
Гүйдлийн хүчийг нэмэгдүүлэхэд	Үүсгэх орны хэмжээ нэмэгдэнэ	
Үүний шалтгааныг бодохдоо ...		
Ороомгийн тоог ижил байлгана.		

2.3 Туршилтыг төлөвлөх

Туршилтын дизайн (загвар) бүтээх		Хүүхдүүд туршилтыг төлөвлөнө. Хэрэглэгдэхүүнийг жагсаалт гаргаж, юуг ямар зорилгоор хэрэглэх, холболт схем, анхаарах зүйлийг гаргана. Боломжтой бол тандах туршилт хийж, хэмжигдэхүүний өөрчлөгдөх хязгаар, нарийвчлалыг урьдчилан тогтооно. Хэмжилтийн үр дүнг тэмдэглэх хүснэгт, диаграммын цаас бэлтгэж, таамаглалаа бичиж тэмдэглэнэ. Туршилтаар өөрчлөгдөхгүй тогтмол байх хэмжигдэхүүнийг ялгана. Туршилт шударга болно гэдгийн баталгаа гаргана. Үнэндээ чухам аль хэмжигдэхүүн жинхэнэ хүчин зүйл, шалтгаан болохыг шууд хэлэхэд бэрхшээлтэй байдаг. Жишээ нь ороомогт өгч байгаа хүчдэл, ороомгоор гүйж байгаа гүйдлийн хэмжээ, ороомогт ялгарч байгаа чадал гэсэн хоорондоо холбоотой хэмжигдэхүүнүүдийн чухам аль нь орны өөрчлөлтийг үүсгэж байгааг олж тогтооход хэцүү. Энд онолын мэдлэг хэрэгтэй.
Шаардлагатай зүйлсийг жагсаах	Тэдгээрийг хэрхэн, ямар үүрэгтэй ашиглахаа тодорхойлно. Хэрэв хүсвэл схемчилж зурна.	
Тэжээл үүсгэгч (хүчдэлийг өөрчлөх боломжтой), зүрхэвчтэй ороомог 100, 200 ороодостой, амперметр, холбох утас, соронзон хүч хэмжигч, луужин гэх мэт	Туршилтын алхмыг дизайнчилж, ялгаж боловсруулна. Ж: 100 ороодостой ороомгоор 1 А, 2 А гүйдэл гүйлгэж татах хүчийг хэмжинэ. 100 ба 200 ороодостой ороомгуудаар 1 А гүйдэл гүйлгэж туршина гэх мэт.	
Ороомгийн Таваг тус бүрийг 3 өдөр байлгах ба хэдэн үр нь соёолсоныг тоолно.		

3. Турших, мэдээллийг боловсруулах

3.1 Туршилтыг явуулах

Туршилтын үед аюулгүй байдлыг бүрэн хангахад багш урьдчилан анхаарвал зохино. Гэхдээ багш сурагчдад сануулга өгөх, хананд, ширээ бүрт бичиж тэмдэглэснээр энэ асуудал шийдэгдэнэ гэвэл хангалтгүй, сурагчдаар өөрсдөөр энэ асуудлыг гаргаж ухааруулбал илүү дээр. Туршилтын явцад хүүхдүүд ажиглалт, хэмжилт хийж, баримт нотолгоо цуглуулж, хэмжигдэхүүнүүдийн холбоо хамаарлыг судална. Түүнчлэн хяналтын хэмжигдэхүүнийг туршилтын хугацааны турш тогтмол байхад анхаарч байх шаардлагатай.

3.2 Тэмдэглэх ба мэдээлэх (1)

Хянасан зүйл	Өөрчилсөн зүйл	Хэмжсэн зүйл
Ороодсын тоо	Гүйдлийн хүч	Татах хүч
100	1 А	сул
100	2 А	дунд
200	1 А	дунд
200	2 А	их

Хүүхдүүдээс туршилтын үр дүнг хүснэгтэд тэмдэглэхийг хүснэ. Хүснэгтэд хяналтын, үл хамаарах, хамаарах хэмжигдэхүүнүүдийг оруулна.

Энэхүү үр дүнгийн хүснэгтийг ашиглаад хүүхдүүд харьцуулалт хийж, хэмжилтийн тоог нэмэгдүүлж график, диаграмм байгуулж болох юм.

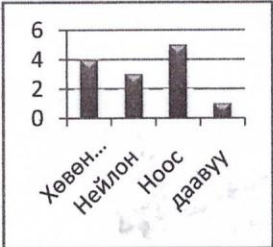

Дундчилж улам бүр нарийвчлан үр дүнг тодорхойлох шаардлагатай.

График дүрслэл нь хэмжигдэхүүний холбоо хамаарлыг илрүүлэх хүчирхэг хэрэгсэл болно. Энэ нь цуглуулсан мэдээллээ дүрсээр харж, холбоо хамаарлын төрх байдал, хандлагыг тодорхойлох боломжтой. График диаграмм нь сурагчдад өөрсдийн ойлголт мэдлэгээ шинжлэх ухааны хандлага, шинж байдлаар хөгжүүлэхэд тус болно.

Графикийн төрөл, хэлбэр нь хэмжигдэхүүний холбоо хамаарлаас шалтгаалан өөр өөр байна. Доорх хүснэгтээс хэмжигдэхүүний төрлөөс шалтгаалсан графикийн төрөл ямар байхыг харуулна.


3.3 Тэмдэглэл хөтлөх, мэдээлэх (2)

Ямар төрлийн диаграмм хэрэглэсэн бэ?

Хэмжсэн зүйл		Хүснэгтийн төрөл	Графикийн төрөл												
Өөрчилсөн зүйл (оролтын хэмжигдэхүүн)	Хэмжсэн зүйл (гаралтын хэмжигдэхүүн)														
Үгээр хувцасны төрөл	Үгээр Дулаан барих	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Хувцасны төрөл</th> <th>Дулаан барих хэмжээ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Хөвөн даавуу</td> <td>сайн</td> </tr> <tr> <td>Нейлон</td> <td>муу</td> </tr> <tr> <td>Ноос</td> <td>маш сайн</td> </tr> <tr> <td>Даавуу</td> <td>дунд зэрэг</td> </tr> </tbody> </table>	Хувцасны төрөл	Дулаан барих хэмжээ	Хөвөн даавуу	сайн	Нейлон	муу	Ноос	маш сайн	Даавуу	дунд зэрэг	График байгуулах боломжгүй. Баганан диаграмм байгуулахын тулд тоо болгох хэрэгтэй.		
Хувцасны төрөл	Дулаан барих хэмжээ														
Хөвөн даавуу	сайн														
Нейлон	муу														
Ноос	маш сайн														
Даавуу	дунд зэрэг														
Үгээр хувцасны төрөл	Толбоны хэмжээ (см ²)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Хувцасны төрөл</th> <th>Толбоны хэмжээ (см²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Хөвөн даавуу</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Нейлон</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Ноос</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Даавуу</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	Хувцасны төрөл	Толбоны хэмжээ (см ²)	Хөвөн даавуу	4	Нейлон	3	Ноос	5	Даавуу	1	Баганан диаграмм 		
Хувцасны төрөл	Толбоны хэмжээ (см ²)														
Хөвөн даавуу	4														
Нейлон	3														
Ноос	5														
Даавуу	1														
Резинэн боолтны урт, см	Резиний суналт Резиний үзүүрээс зүүсэн ачааны хэмжээ 50 г	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Резиний урт, см</th> <th>Суналт, мм</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>4.3</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>5.6</td> </tr> </tbody> </table>	Резиний урт, см	Суналт, мм	2	1.1	4	2.3	6	3.3	8	4.3	10	5.6	
Резиний урт, см	Суналт, мм														
2	1.1														
4	2.3														
6	3.3														
8	4.3														
10	5.6														

3.4 Тэмдэглэх ба мэдээлэх (3)

Үр дүнг графикаас харах

Бид юуг хэмжсэн бэ?		Хүүхдүүд график, хүснэгтийг хараад туршилтын үр дүнг тодорхой харах боломжтой. Резин хүчний нөлөөгөөр сунана. Резин урт байх тутам резиний суналт их байна.
Резиний анхны уртаас суналтын хэмжээ хамаарах (резинд үйлчлэх хүч тогтмол)		
Резиний суналт үйлчлэх хүчнээс хамаарах (резиний урт тогтмол)		

4. Мэдээллийг нягтлах, сайжруулах

4.1 Тайлбарлах ба үнэлэх (1)

Үр дүнгээс төлөв байдлыг олох

Биднийг ... нэмэгдүүлэхэд	Хүчийг	<p>Үр дүнгээс зүй тогтлыг илрүүлнэ. Таамаглалаа шалгана. Мэдлэг бүтээнэ.</p> <p>Энэ үе шатанд хүүхдүүдээс туршилтаа хэрхэн сайжруулах боломжийн талаар асууна.</p> <p>Энэ үе шатны зорилго нь тэдний үр дүнгийн үндэслэл, түүнийгээ хэрхэн үнэлж буйг илрүүлэхэд оршино.</p>
Анх ... байсан	резиний урт	
нэмэгдэх		
багасах		
өөрчлөгдөөгүй		

4.2 Тайлбарлах ба үнэлэх (2)

Бодит дүгнэлт хийх

Судалгаа нь зөв, туршилт бодитой байсан уу?	Тийм	үгүй	Хэрвээ тэд магадгүй туршилтаа зөв гэдэгт итгэлтэй байгаа бол, алдаагаа зөв олсон бол дүгнэлтэд хүрнэ.
Судалгаагаа дүгнэхэд ...			<p>Хэрвээ сурагчид туршилтаа бодитой, учир зүйтэй хийж чадаагүй бол дүгнэлтэд хүрч чадахгүй.</p>
<p>Резиний суналт үйлчилж байгаа хүчнээс шууд пропорционал хамаарна. Энэ хамаарлын коэффициент нь резины анхны уртаас шууд, хөндлөн огтлолын талбайгаас урвуу хамаарахаас гадна, резиний материалын харимхай чанараас хамаарна.</p>			

4.3 Эргэж тайлагнах

Судалгааны ажил дууссанаас хойш хэсэг хугацааны дараа эргэж тайлагнах нь чухал. Цаг хугацаанд шахагдаад үүний ач холбогдлыг дутуу үнэлж болохгүй. Эргэж тайлагнах үе шат сургалтын үр дүн, зорилгодоо хүрсэн эсэхийг тодорхойлдог. Энэ үе шатанд сурагчид өөрсдийн нотолгоогоо туршилтын үр дүнгээр баталгаажуулж үндэслэдэг.

Эргэж тайлагнах үе шатны дараагаар “нэгтгэн дүгнэх” үе шат эхлэх бөгөөд сурагчдыг цаашид ойлголт мэдлэгээ сайжруулахад цуглуулсан мэдээллээ ашиглахад дэмжихэд чиглэнэ. Ийм байдлаар бүлгээрээ үр дүнгээ хэлэлцэх ярилцлагууд ихээхэн ач холбогдолтой байдаг.

Ажиглалт утга учиртай байх ёстой

Ажиглалтыг учир утгатай хийхийн тулд эхэлж мэдээлэл цуглуулж, ажиглалтын төлөвлөгөө гаргах хэрэгтэй. Ажиглагчаас тэвчээр цаг хугацаа шаардсан ажиглалтын нэг болох нар сарны үзэгдэх хөдөлгөөний ажиглалтыг хэрхэн хийхийг, юуг анхаарахыг авч үзье.

Тэнгэрийн одод биднээс алс хол орших учир тэдгээрийн хөдөлгөөн бидэнд мэдэгдэхгүй. Иймд тэдгээрийг хөдөлгөөнгүй байдаг гэж үзэж болно.

Хоёрдогч эх үүсвэрээс дараах мэдээллийг олж үзэж болно.

- Дэлхий нарыг 365 хоногт (365 хоног 6 цаг 9 минутад) тойрдог.
- Сар дэлхийг 28 хоногт (27 өдөр 7 цаг 43 минутад) нэг удаа тойрдог.
- Дэлхий тэнхлэгээ 24 цагт (23 цаг 56 минутад) нэг удаа тойрдог.

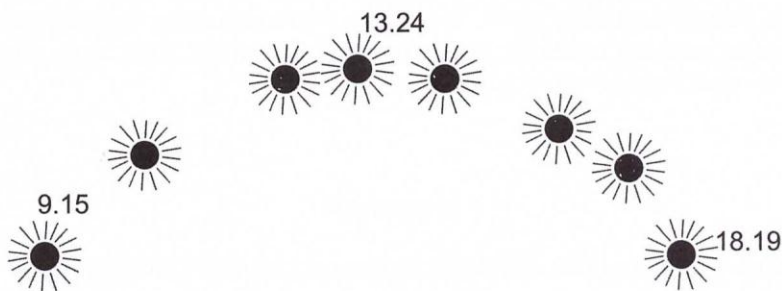
Эндээс үзвэл нэг хоногт нар тэнгэрийн мандлыг 360 хуваасны нэгээр буюу бараг 1° градусаар, сар хоногт тэнгэрийн мандлыг 30 хуваасны нэгээр буюу 12° градусаар шилждэг, одот тэнгэр хоногт 4 минутаар (15 хоногт 1 цагаар буюу 15° градусаар) шилждэг ажээ. Иймд тэнгэрийн эрхсийн хөдөлгөөнийг ажиглахдаа эдгээр хугацааны ялгааг тооцох хэрэгтэй.

1. Богино хугацааны ажиглалт. Тухайлбал хэдэн цагийн дотор нар, сарны байрлалын ажиглалт хийж байгаа бол дэлхийн нарыг тойрох хөдөлгөөн, сарны дэлхийг тойрох хөдөлгөөн бараг ажиглагдахгүй, гагцхүү дэлхийн тэнхлэгээ тойрох хөдөлгөөн ажиглагдана.
2. Дунд хугацааны ажиглалт. Хэдэн өдөр дараалан ажиглавал сарны хөдөлгөөн ажиглагдана.
3. Урт хугацааны ажиглалт. Хэдэн долоо хоног, сарын хэмнэлтэй ажиглавал дэлхий нарыг тойрох хөдөлгөөнийг ажиглаж болно.

№1. Богино хугацааны ажиглалтыг явуулах

Өнцөг хэмжигчээр нарны хэвтээ хавтгайгаас ямар өндөрт байгааг хэмжиж, цаг минутыг харгалзуулан тэмдэглэнэ.

Энд байрлал чухал биш. Харин хэд хэдэн цагт ажиглана. Сарыг ажиглаж байгаа бол нарны нэг адил зүүнээс баруун тийш шилжиж мандаж жаргана. Энэ нь дэлхий энэ хөдөлгөөний эсрэг зүүн тийш эргэж байгааг илтгэнэ. Энэ үед сарны хэлбэр төдийлөн өөрчлөгдөж амжихгүй. Энэ үед сарыг бараг хөдөлгөөнгүй гэж үзэж болно.



Энэ ажиглалтыг хүүхдээр хийлгэхдээ:

Нар сарны байрлалыг хугацаанаас хамааруулж зурах, хэмжих даалгавар өгнө. Яаж хийхээ ажиглалтын явцад хүүхэд өөрөө олж мэдвэл сайн.

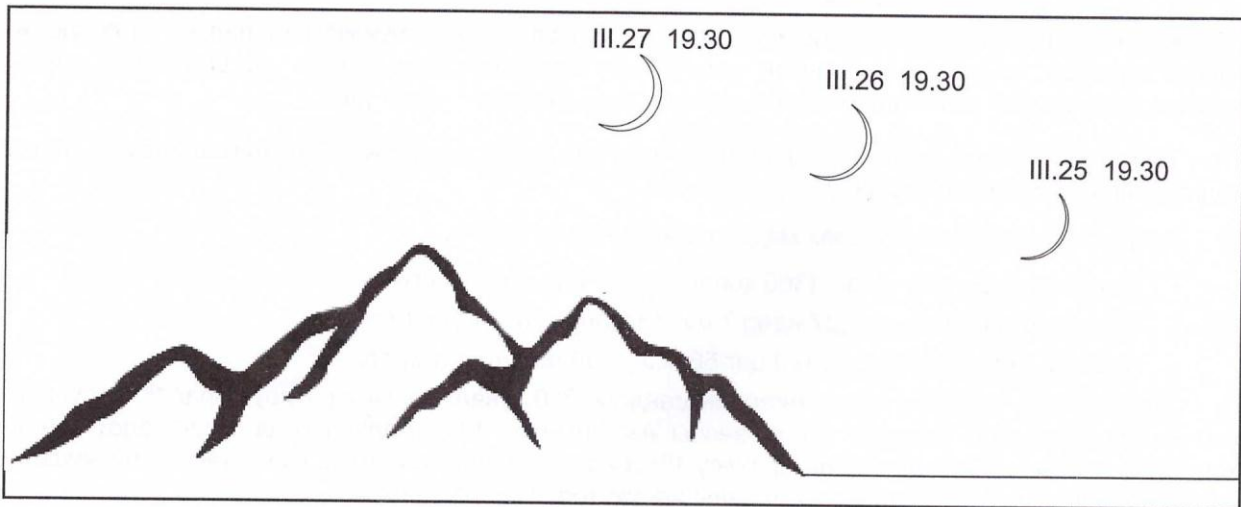
Энэ үед оддын жаргах, мандахыг харж болно.

№2. Дунд хугацааны ажиглалтыг явуулах

Энд байрлал чухал. Зөвхөн нэг байрлалаас ажиглаж, ямар нэг биетэй (шонгийн мод, байшингийн дээвэр) сарны байрлалыг харьцуулж харна. Өөр өөр байрлалаас харвал өчигдөр сар хаана байснаа одоо хаа байгааг нь олоход түвэгтэй болно.

3-4 өдөр үдшийн тодорхой нэгэн цагт ажиглалтыг хийнэ. Жишээ нь 21 цаг 15 мин –д гэх мэт. Ингэхгүй бол дэлхийн хоногийн эргэлтийн нөлөө орно.

Ингээд сарны байрлал ба хэлбэрийг ажиглаж зурж авна. Тэгээд харьцуулна.



Ажиглалтыг хийхдээ шинийн хэдэн бэ? цаг агаар ямар вэ? гэдгийг тооцох хэрэгтэй.

Шинийн 2 нд нар жаргасны дараа сар баруун талд ажиглагдана. Удахгүй жаргана. Иймд тэр үед ажиглах хэрэгтэй. Шөнө сар гарахгүй.

Шинийн 7 нд сар орой болтол тэнгэрт байна. Хагас сар харагдана.

Шинийн 15 нд нар жаргангуут бүтэн сар зүүнээс гарч ирнэ. Шөнөжин сартай байна гэх мэт.

Ажиглалтаас гарах дүгнэлт:

Сар дэлхийг баруунаас зүүн тийш тойрдог болох нь харагдана. Нарны тусгалаас хамаарч үзэгдэх хэлбэр нь өөрчлөгддөг. Аривжиж, хомсдоно. Шинийн 15 хүртэл арвижаад цааш хомсдоно. Энэ бол хиртэлт биш гэдгийг анхааруулж, нар, сар, дэлхийн загвараар харуулна.

3. Урт хугацааны ажиглалт хийх.

Энэ нь гариг ба нарны тэнгэрийн мандал дээрх хөдөлгөөнийг ажиглахад чиглэнэ.

Нарыг дэлхий тойроход дэлхий дээрээс харахад нарны цаана тэнгэрийн мандал дээр ямар нэг одны ордны наагуур явж байгаа харагдана. Түүгээр нь нар ямар одны ордонд байна вэ? гэж ярьдаг. Тэр одны орд нарны гэрэлд харагдахгүй. Харин шөнө дунд нарны эсрэг талд харагдах одны ордыг олоод нар ямар одны ордонд байгаа олж болно.

Номзүй

1. Монгол улсын стандарт. Физикийн боловсролын стандарт MNS-УБ.2004
2. Физикийн боловсролын стандартын зөвлөмж. УБ.2004
3. www.sciencebuddies.org/science-fair
4. Ерөнхий боловсролын 12 жилийн сургуулийн 7-р ангийн "МАТЕМАТИК" хичээлийн сургалтын төлөвлөгөө, хөтөлбөр, зөвлөмж. 2009
5. Alan Cross and Gill Peet (1998) . "Teaching Science in the Primary School
6. Б.Бурмаа, Н.Нэргүй, Ч.Нямгэрэл. Чанартай боловсрол - Хөгжлийн баталгаа// Суралцахуй-концепцийн өөрчлөлт, 2001. хх. 222-228
7. J.Baxter. Childrens understanding of astronomy and earth sciences. In: S.M. Glynn &R.Duit (Eds), p.155-177, 1995.
8. R.Duit. Konzeptwechsel und Lernen in den Naturwissenschaften in einem mehrperspektivischen Ansatz : in Ergebnisse fachdidaktischer und psychologischer Lehr- Lehren- Forschung, p. 77-104. Kiel, 2000
9. undsci.berkeley.edu/article/fair_tests