



# Үзүүлэх туршилтын багаж, төхөөрөмж болгон ашиглах хямд физикийн хичээлийн “ТОГЛООМ”

**Васудева Рао Агавинд**

*Хими, Физик, математикийн тэнхим, Кларин*  
*Их сургууль, Clarion, PA 16214, АНУ.*

**E-mail:** varavind@clarion.edu

(хүлээн авсан 2015оны Долоон сарын 23, зөвшөөрөгдсөн 2015оны 11сарын 30).

## ХУРААНГУЙ

Үзүүлэх туршилтын тоног төхөөрөмжийг гарын доорхи материалаар бүтээх нь физикийн сургалтын өдөр тутмын хэрэгцээ шаардлага болоод байна.

Сурагчид өөрсдөө загвар бүтээж, хэлхээ үүсгэж өөрсдийнхөөрөө турших сургалтын арга нь хамгийн үр дүнтэй сургалтын арга болохыг судалгаа батлаад байна.

Багаж, төхөөрөмж хэрэглэсэн сургалтын арга, үйл ажиллагааг хичээлд хэрэглэх боломжтой, гэвч дэлхийн олон оронд эдийн засаг, газар зүйн байдлаас болоод үүнийг хэрэгжүүлэхэд амаргүй. Ур чадвар дутснаас болон төсөв, зардал хязгаарлагдмал байдгаас багаж, төхөөрөмж хэрэглэсэн, сургалтын аргыг хичээлд өргөнөөр хэрэглэж чаддаггүй.

Энэ өгүүлэгт бага, дунд, ахлах ангийн сурагчдад зориулан хэрхэн энгийн, хямд зүйлсээр физикийн хичээлийн “*тоглоом*” бүтээж, үзүүлэх туршилтын багаж, төхөөрөмж болгон ашиглаж болохыг харуулсан чухал видео цувралын талаар өгүүлнэ.

**Түлхүүр үг:** үзүүлэх туршилтын тоног төхөөрөмж, бодит үзүүлэн бүхий үйл ажиллагаа, физик тоглоом

## I. УДИРТГАЛ

Сурагчид янз бүрийн буруу ойлголттой байх магадлалтай байдаг болохоор физикийг заах ба суралцах нь сурган хүмүүжүүлэгчдийн сэтгэлийг татсаар иржээ [1]. Олон арван жилийн физикийн боловсролын судалгааны үр дүнд бид одоо хичээл болон анги хэрхэн зохион байгуулах, төлөвлөхөд хэрэгтэй мэдээллийн өргөн эх үүсвэр байдаг. Бүхий л дэлхийн багш нар физикийн хичээлийг заахдаа хэрэглэж болох олон сургалтын арга, техник байдаг.

Олон багш нар физикийн үзүүлэх туршилтууд хэрэглэх дуртай. Бодит болон интерактив туршилт нь сурагчдын суралцахуйг болон үндсэн ойлголтыг бататгахад шалгарсан арга юм [2].

Физикийн апплетүүд болон хялбар жава загварчлал гэх мэт тооцоолох хэрэгсэл нь техникжсэн ангид хэрэглэгддэг [3, 4, 5, 6]. Видео анализийн хэрэгсэл /виртуал туршилт/ -ийг физикийн кабинетүүдэд өргөн хэрэглэх нь үр дүнтэй нь батлагдаад байна [7].

Дээр дурдагдсан олон техник, аргачлалыг, физик сонирхох сонирхол нь аль хэдийн тогтсон, энэ хичээлийг эзэмших жинхэнэ сонирхолтой физикийн гүнзгий түвшний ангиудад хэрэглэх нь ашигтай. Дунд ангийн түвшинд физикийг заах талаар бодохдоо бид сурагчдад физикийн гүнзгий мэдлэг олгохыг хичээдэггүй. Бид сурагчдад урам зориг, хүсэл тэмүүлэл бий болгох болон физикийн хичээлийг сонирхох очийг асаахыг хичээж байна. Энэ түвшинд физикийн хичээлийн “тоглоом” болгон ашигласан үзүүлэх туршилтууд нь сурагчдын сэтгэлд ул мөр сэтгэдлийг бий болгоход нөлөөлдөг. Эдгээр үзүүлэнг сурагчид тод санаж энэ зөвхөн ойлголтыг өгөхөд биш бас энэ хичээлийг сонирхох сонирхлыг төрүүлдэг. Энэ үзүүлэх туршилтуудийг сурагчдад физикийн хичээлийн “тоглоом” гэж таниулуулахад сурагчид физикийн хичээлд дуртай болно!

Ихэнх тохиолдолд ялангуяа хөгжиж буй орнуудад физикийн кабинетэд ийм “тоглоомуудыг” хэрэглэхэд саад учирдаг. Тоглоомууд үнэтэй байдаг. Физикийн ойлголтыг ойлгомжтой илэрхийлж чадах цөөхөн тооны хямд тоглоом байдаг. Дунд ангийн сурагчдад хэрэглэх тоглоом энгийн байх хэрэгтэй. Олон удаа “тоглоом” хийх даалгавар нь тоглоомын угсралтыг төвөгтэй болгож, үнэ өртгийн асуудал гарч, мөн олон хүнд “тоглоомонд” дарагдаж сургуулийн хүүхдийн хэрэглээнд тохиромжгүй болно.

Энэ өгүүлэгд би сургуулийн бүх насны хүүхэд хэрэглэхэд тохиромжтой, хямдхан физикийн хичээлийн олон “тоглоомыг” танилцуулж байна.

Физик, инженерийг сонирхогч, эдгээр “тоглоомыг” бүтээгч ноён Арвинд Гуптаатай ярилцсанаа дараа би энэ өгүүлгийг бичих урам зориг орсон юм. [8]. Хөгжин дэвшиж буй дэлхий ертөнцөд сурагчдын сонирхлын очийг асаах ийм хямдхан тоглоомыг бүтээнэ гэдэг сорилт юм. Гэвч ноён Гупта нь багшаас их хүч чармайлт цаг шаардахгүйгээр сурагчдыг хөгжөөх эдгээр “тоглоомыг” хийхэд батерей, зүү, жижиг чийдэнгийн шил, үзэг гэх мэт олон тооны энгийн зүйлийг ашиглаж өөрийн уран сэтгэмжээ гаргажээ.

Хамгийн чухал нь энэ видеод гарч байгаа тоглоомуудыг энэ дэлхий дээрх хэн ч хийж чадна. Эдгээр “тоглоомыг” хийхэд шаардлагатай зүйлс нь хямд үнээр амархан олдох зүйлс байгаа бөгөөд видеод хийх үйл явц, аргачлалыг янз бүрийн хэлээр тайлбарласан мөн YOUTUBE –ээс үнэгүй үзэж болно [9]. Дараагийн хэсэгт би зарим сонирхолтой “тоглоомуудыг” онцолсон бөгөөд физикийн хичээлд хэрхэн хэрэглэгдэхийг үзүүлсэн.

## II. ҮЗҮҮЛЭХ ТУРШИЛТУУД

Энэ хэсэгт YOUTUBE-ээс Арвинд Гуптагийн сувгаас цөөхөн хэдэн сонирхолтой видеогийн талаарх мэдээллийг толилуулж байна

### A. Энгийн усан данхраат

Усан данхраатын ажиллах зарчмыг хялбар байдлаар харуулахаар энэ видеог толилуулж байна. [10]. Усан данхраат нь хүнд жинтэй зүйлийг хүний оролцоо багатайгаар өргөхөд хэрэглэгддэг. Тэд Паскалын шингэн шахагдахгүй бүх чиглэлд жигд тархдаг гэсэн зарчмыг энэ видеод Арвинд Гупта усан данхраат хийхдээ уян гуурс картон цаасны хэсэг мөхөөлдөсний савх зэс утас, зүү, тариур хэрэглэсэн байна.



Зураг 1 . Усан данхраат хийхэд хэрэглэгдэх материал [10].

Хоёр тариур уян гуурсаар холбогдоно. Тариуруудыг өнгөт шингнээр дүүргэсэн байна. Тариурын нэг үзүүр мөхөөлдөсний савх ашиглан хийсэн усан данхраатын тохиргоотой холбогдоно. Сул байгаа нөгөө тариураас шингэн гүйн даралт өгөхөд усан данхраат дээш доош хөдөлнө. Энэ жаахан хүүхдүүдэд хөгжилтэй харагддаг.

### B. Соронзон мотор

Энэ видео моторын ажиллагааг харуулахдаа гэр ахуйн энгийн зүйл ашигласан. Голдуу эдгээр төрлийн үзүүлбэрт моторын хөдлөх хүчийг хангахад хэрэглэгдэх төмөр, соронз хэрэглэгдэнэ. Энэ үзүүлэн цахилгаан соронзон хэрэглэдэг. Зэс утасны дугуй гогцоо моторын эргэлтийн элементээр

хэрэглэгдэнэ. Оёдлын машины дамар ороомгийг ороосон багц зэс утас цахилгаан соронзон орон үүсгэхэд хэрэглэгдэнэ.

А 1.5 В батерей цахилгаан гүйдэл үүсгэнэ. Хоёр сүлбээрэн зүү моторыг байранд нь тогтоох батерейны хоёр талыг холбоно. Баттерейг холбогдоход утасны ороомог дахь соронзон хүч моторыг эргүүлнэ. Энэ нь залуу эрдэмтдэд боловсрол олгох төдийгүй зугаатай үзүүлбэр болно.



ЗУРАГ 2. Цахилгаан соронзонгоор ажиллах соронзон мотор хийхэд хэрэглэгдэх материалууд [11].

### Ш.ДҮГНЭЛТ

Би уншигчдад бүх насны сурагчдад хэд хэдэн физик ойлголтыг тайлбарлахад хэрэглэх хялбар хямд олдоц сайтай материалаар хэрхэн физикийн хичээлийн “тоглоом” хийхийг харуулсан видео цувралыг толилуулаад байна.

Физикийн хичээлийг заах болон суралцахад биеэрээ хийж байж сурна гэдэг нь чухал ойлголт юм. Энэ нь физикийн хичээлийг хэд хэдэн үзэгдлийг заахад ихээхэн үр дүнг амлаж болох сургалтын арга гэж би бодож байна. Сурагч төвтэй, идэвхтэй хөгжилтэй сургалтын үйлийг бие болгонгоо сурагчид өөрийн гэсэн “тоглоомоо” хийж чадна. Механик энергийн хадгалалт, механик машины давуу тал, үр дүнг гэх мэтийг хэмжих бүтээлч судалгааны аргаар эдгээр тоглоомын аспектиг хэрэглэдэг. Арвинд Гуптагийн YOUTUBE-ИЙН олон тооны видео үзэж энэ өгүүлгийг үр дүнг үзнэ гэж найдаж байна.

### IV.НОМ ЗҮЙ [1]

[1] Brown, D. E., *Using examples and analogies to remediate misconceptions in physics: Factors influencing conceptual change*, Journal of Research in Science Teaching **29**, 17 – 34 (1992).

[2] Sokoloff, D. R., and Thornton, R. K., *Using interactive lecture demonstrations to create an active learning environment* American Institute of Physics Conference Proceedings **399**, 1061 (1997).

[3] Sánchez, J., Esquembre, F., Martín, C., Dormido, S., Dormido-Canto, S., Canto, R. D., Pastor, R., and Urquía, A. *Easy java simulations: an open-source tool to develop interactive virtual laboratories using matlab/simulink*, International Journal of Engineering Education **21**, 798 (2005).

[4] Christian, W., and Esquembre, F., *Modeling physics with easy java simulations*, The Physics Teacher **45**, 475 – 480 (2007).

*Inexpensive Physics Toys for Demonstrations and Hands-on Learning*

[5] Esquembre, F., *A software tool to create scientific simulations in Java*, Computer Physics Communications **156**, 199 – 204 (2004).

[6] Zabunov, S., and Gaydarova, M., *Rotating the flying disc in a stereo 3D simulation*, Latin American Journal of Physics Education **7**, 192 – 195 (2013).

[7] Brown, D., and Cox, A. J. *Innovative uses of video analysis*, The Physics Teacher **47**, 145 – 150 (2009).

[8] Arvind Gupta toys website: <http://www.arvindguptatoys.com/toys.html>, (Retrieved July 23, 2015).

[9] Arvind Gupta YouTube channel: <https://www.youtube.com/user/arvindguptatoys> (Retrieved July 23, 2015).

[10] Hydraulic jack from Arvind Gupta YouTube channel: <https://www.youtube.com/watch?v=Eh0kyhEa8g8> (Retrieved July 23, 2015).

[11] Motor without magnets from Arvind Gupta YouTube Channel:

<https://www.youtube.com/watch?v=HHEdIZ282hE>