



**ADALNÁMSKRÁ FRAMHALDSSKÓLA**

**UPPLÝSINGA- OG TÆKNIMENNT**

**1999**

# Auglýsing um gildistöku aðalnámskrár framhaldsskóla.

## 1. gr.

Með vísan til 21. gr. og 29. gr. laga nr. 80/1996 um framhaldsskóla með áorðnum breytingum, hefur menntamálaráðherra staðfest nýja aðalnámskrá framhaldsskóla, sem tekur gildi frá og með 1. júní 1999.

Starf í framhaldsskólum samkvæmt hinni nýju aðalnámskrá hefst frá og með skólaárinu 1999-2000. Heimilt er þó að fengnu samþykki menntamálaráðuneytisins að láta námskrána koma til framkvæmda frá og með skólaárinu 2000-2001, enda séu fyrir því rökstuddar forsendur í einstökum framhaldsskólum. Aðalnámskrá framhaldsskóla skal vera komin til fullra framkvæmda í öllu starfi framhaldsskóla eigi síðar en að fimm árum liðnum frá gildistöku auglýsingar þessarar. Námskrá fyrir framhaldsskóla, 3. útgáfa, frá 1990 fellur úr gildi eftir því sem ákvæði nýrrar námskrár koma til framkvæmda.

Hin nýja aðalnámskrá tekur ekki til eftirtalinnna þátta: Nánari skilgreiningar á lágmarkskröfum um námsárangur í einstökum greinum og greinaflokkum við lok grunnskóla og starfsþjálfun þar sem hennar er krafist, sbr. 15. gr. laga um framhaldsskóla, lágmarksfjölda kennslustunda í einstökum námsgreinum sbr. 21. gr. og samræmdra lokaprófa sbr. 24. gr. sömu laga. Gildistaka ákvæða aðalnámskrár framhaldsskóla varðandi framangreinda þætti verður auglýst síðar.

## 2. gr.

Aðalnámskrá framhaldsskóla er gefin út í heftum. Almennur hluti námskrárinnar er birtur í einu hefti. Námskrár einstakra bóknámsgreina og námskrár í sérgreinum starfsnáms eru birtar í sérstökum heftum.

Í almennum hluta aðalnámskrár er meðal annars fjallað um hlutverk og markmið framhaldsskóla, uppbyggingu náms og námsleiðir, almenn inntökuskilyrði, skólanámskrá, réttindi og skyldur nemenda, námsmat og próf, sveinspróf og námssamninga, undanþágur og meðferð persónulegra upplýsinga og meðferð mála. Almennur hluti aðalnámskrár framhaldsskóla er birtur sem fylgiskjal með auglýsingu þessari.


Í námskrám einstakra námsgreina og námskrám í sérgreinum starfsnáms er m.a. skilgreint markmið námsins, gefnar ábendingar um nám og kennslu, námsmat, áfangalýsingar svo og lýsingar á námskipan þar sem við á.

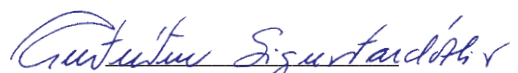
Almennur hluti aðalnámskrár framhaldsskóla ásamt brautarlýsingum verður gefinn út í sérstöku hefti í apríl 1999. Námskrár einstakra bóknámsgreina verða gefnar út í sérstökum heftum fyrir 1. júlí 1999 og námskrár í sérgreinum starfsnáms verða einnig gefnar út í sérstökum heftum fyrir 1. janúar 2000.

## 3. gr.

Auglýsing þessi öðlast þegar gildi.

Menntamálaráðuneytinu, 31. mars 1999

  
Björn Bjarnason

  
Guðríður Sigurðardóttir

# AÐALNÁMSKRÁ FRAMHALDSSKÓLA

UPPLÝSINGA- OG TÆKNIMENNT

1999

Menntamálaráðuneytið

Menntamálaráðuneytið : námskrár 17

Júlí 1999

Útgefandi: Menntamálaráðuneytið  
Sölvhólsögötu 4  
150 Reykjavík  
Sími: 560 9500  
Bréfasími: 562 3068  
Netfang: [postur@mrn.stjr.is](mailto:postur@mrn.stjr.is)  
Veffang: [www.mrn.stjr.is](http://www.mrn.stjr.is)

Hönnun og umbrot: XYZETA ehf.  
Ljósmyndun: Kristján Maack  
Myndskreytingar: XYZETA ehf.  
Prentun: Oddi hf.

© 1999 Menntamálaráðuneytið

ISBN 9979-882-29-8

# EFNISYFIRLIT

Formáli .....	5
Inngangur	
Nám og kennsla	
Tölvufræði .....	10
Inngangur	
Nám og kennsla	
Skipan náms	
Lokamarkmið	
Áfangar	
TÖL 103 Inngangur að forritun	
TÖL 113 Gagnasafnsfræði	
TÖL 203 Hlutbundin forritun og netkerfi	
TÖL 303 Verkefnaáfangi	
Notkun upplýsinga, tölva og netsamskipta í námi .....	22
Inngangur	
Markmið með upplýsinga- og tölvunotkun í framhaldsskólum	
Áfangi	
UTN 103 Notkun upplýsinga og tölva í námi	
Viðauki: Upplýsinga- og tæknibraut .....	29
Inngangur	
Nám og kennsla	
Skipan náms	
Lokamarkmið	
Áfangar .....	38
Verklagsfræði	VRF 103 203
Tölvustudd hönnun	THÖ 103 203
Hugbúnaðarfræði	HUB 103 203 303 403
Rauntækni	RTÆ 103 203 303 403
Upplýsinga- og samskiptafræði	
USF 103 203 303 403	
Kjörsviðsgrein annarra brauta	
Viðmiðanir fyrir VRF 103 203 og THÖ 103 203	
Frumkvöðlafræði	
Verklag	
Kerfisfræði	







## FORMÁLI

Í þessu námskrárhefni er að finna upplýsingar um námsvið upplýsinga- og tæknimennta í framhaldsskólum. Undir það fellur tölvufræði sem er námsgrein á kjörsviði náttúrufræðibrautar. Fjallað er um almenn markmið upplýsinga- og tölvunotkunar í framhaldsskólum. Auk þess verður gerð grein fyrir tilraunaverkefninu upplýsinga- og tæknibraut í sérstökum viðauka.

Í fyrsta hlutanum er fjallað um helstu rök að baki námsviði upplýsinga- og tæknimennta í framhaldsskólum.

Í öðrum hluta er fjallað um tölvufræði á kjörsviði náttúrufræðibrautar. Jafnframt er vikið að námi og kennslu greinarinnar og skipan námsins. Einnig er fjallað almennt um námsmat í tölvufræði. Markmið eru sett fram í tveimur flokkum, annars vegar lokamarkmið fyrir tölvufræði og hins vegar áfangamarkmið sem koma fram í umfjöllun um áfanga ásamt áfanganalýsingu og helstu efnistöfum.

Í þriðja hluta er fjallað almennt um notkun upplýsinga, tölva og tölvusamskipta í námi. Sett eru markmið um þennan þátt í skólastarfi framhaldsskóla. Einnig er námslýsing á áfanganum upplýsinga- og tölvunotkun UTN 103 sem er gagnlegur áfangi fyrir nemendur sem hafa ekki nægilegan grunn í upplýsinga- og tölvunotkun til að nýta sér að gagni í námi.

Í sérstökum viðauka þessa heftis er fjallað um upplýsinga- og tæknibraut sem er sett fram sem tilraunaverkefni. Þar er settur fram rökstuðningur og hugmyndafraði brautarinnar. Jafnframt er vikið almennt að námi og kennslu á brautinni og skipan námsins. Settar eru fram stuttar áfanganalýsingar og viðmiðanir fyrir sérgreinar brautarinnar en tilraunaskóla er ætlað að útfæra áfangana nánar.

## Inngangur

Tækni er einn af skapandi þáttum menningar og mótar ásýnd hennar, inntak og merkingu. Hún er afrakstur atorku fólks sem beitir ímyndunaraflinu, sköpunargáfu, þekkingu og verklegri færni til að takast á við umhverfi sitt í markvissum tilgangi. Í þessu samhengi er mikilvægt að hafa í huga að tækni felur ekki eingöngu í sér að búa til tæki og beisla náttúruöfl. Tækni er miklu fremur uppsöfnuð þekking og kunnátta í menningunni sem hver kynslóð hefur aðgang að til að takast á við aðstæður sínar hverju sinni, bæta við og finna nýjar leiðir. Guðmundur Finnbogason túlkar ágætlega þetta eðli tækninnar í riti sínu Land og þjóð frá 1921. Þar segir á blaðsíðu 16:

„Þó má aldrei gleyma því, að skorður náttúrunnar reynast misfastar fyrir á ýmsum tímum, eftir atorku og menningarstigi þjóðarinnar. Þar sem ein kynslóðin sá engan veg, gerir önnur sjer veg. Með vaxandi menningu, vísindalegri og verklegri, verður þjóð í þeim skilningi óháðari náttúrunni umhverfis, að hún lærir að hagnýta á nýjan hátt þau efni og öfl, sem fyrir eru, breyta gjöfum náttúrunnar svo að þær fullnægi þörfum, er þær áður gátu ekki fullnægt, og með vaxandi samgöngum og viðskiftum við aðrar þjóðir, getur að lokum hver þjóð fengið fyrir afurðir lands síns hverja þá hluti, sem markaðsvara eru. Með þeim hætti mætast loks í hverju landi afurðir allra landa.“

Heildstæð tæknimennt felur í sér að nemandinn verði meðvitaður um að samhliða þróun tækjamenningar verða aðrir þættir menningarinnar, t.d. þeir er lúta að félagslegum þáttum og siðrænum, einnig að vera inni í myndinni. Tæknihugtakið tekur þannig til alls umhverfisins. Umhverfið í þessu sambandi er





- **náttúran** (sbr. nýtingu náttúruauðlinda og beislun náttúruölög-mála)
- **samfélagið** (sbr. borgarskipulag, viðskipti, verkaskiptingu og dómskerfi)
- **menningin** (sbr. varðveislu og miðlun upplýsinga, tals, tóna og mynda)

Þessi aðgreining er mikilvæg til að undirstrika að tækni er ekki aðeins beitt til að takast á við þessi svið heldur er þekkingin, sem er sótt í eðli þeirra, nýtt í tæknilegum tilgangi. Lýðræðisskipulag, hagkerfi eða sálgæsla, svo að einhver dæmi séu nefnd, er þannig ekki síður afrakstur af stöðugri viðleitni kynslóða til að bæta umhverfi sitt en það að þróa vélar, tæki og að beisla náttúruöflin. Til að öðlast heildstæða sýn á tækni nútímans þurfa einstaklingar því að vera læsir á sem flest svið vísinda, lista og fræða.

Leikni í að nýta þá tækni sem stendur til boða hverju sinni og að afla sér þeirra upplýsinga sem að gagni kunna að koma, greina þær og meta er mikilvæg stoð þess að einstaklingar hafi yfirsýn og getu til virkrar þátttöku í lýðræði nútímans. Því er mikilvægt að nemendur læri bæði að nota tækni sér til gagns og að fá tækifæri til að auka skilning sinn á henni. Með því er verið að leggja áherslu á að nemandinn öðlist færni í að starfa og njóta tórstunda og einkalífs í þjóðfélagi sem tekur sifeldum og hröðum breytingum og stuðla að því að hann taki virkan þátt í að móta umhverfi sitt.

Það að leysa úr læðingi þau „efni og öfl, sem fyrir eru, breyta gjöfum náttúrunnar svo að þær fullnægi þörfum“ hefur ekki aðeins bætt hag manna heldur einnig skapað ný vandamál og vakið upp siðferðislegar spurningar um rétt mannfélagsins til að móta umhverfi sitt á eigin forsendum. Þau úrlausnarefni, sem bíða næstu kynslóða, felast kannski

ekki síst í því að ná sáttum á milli afurða vísinda og tækni og umhverfisins í kring. Hlutverk námssviðs, sem leggur áherslu á nýtingu og skilning á tækni, á ekki síst að vera að vekja nemendur til umhugsunar um þennan þátt. Á sama tíma hlýtur þó að vera nauðsynlegt að efla með nemendum þann bjartsýna anda sem einkennir oft sköpunarkraft tækninnar, að þeir fái trú á eigin getu til að móta umhverfið í sátt við alla þætti þess: náttúru, samfélag og menningu; eins og Guðmundur Finnbogason orðaði það: „Þar sem ein kynslóðin sá engan veg, gerir önnur sjer veg.“

Þannig ber að leggja áherslu á að nemandinn læri að nýta sér verkfæri, hráefni, kerfi og umhverfi á upplýstan, ábyrgan og skapandi hátt á aðstæður sem hann vill breyta, hafa áhrif á eða nýta sér og að hann tileinki sér um leið vilja til nýsköpunar, þ.e. að finna not fyrir þekkingu á sviðum sem skipta máli.

## Nám og kennsla

Námssvið upplýsinga- og tæknimennta er vítt. Það samanstendur af þverfaglegum þáttum er lúta að notkun upplýsinga- og samskiptatækni í öllum námsgreinum, samhliða því að hvetja nemendur til að nýta sér gögn, upplýsingar og upplýsingamiðla á margvíslegu formi í námi. Viðfangsefnin eiga ekki síður að vera hvatning til nemenda til að gaumgæfa á hvern hátt þeir geti nýtt sér þá þekkingu og færni sem þeir öðlast í námi til að móta og bæta umhverfi sitt. Hér skiptir máli að opna augu nemenda fyrir hagnýtu gildi þeirrar þekkingar og færni sem þeir eru að læra hverju sinni. Þeir fái innsýn í hvernig þekkingin, sem þeir öðlast í náminu, er nýtt í daglegu lífi, í atvinnulífinu eða á sérhæfðum vísinda-, lista- og verkssviðum.



Leggja ber því ríka áherslu á að allir nemendur fái sömu tækifæri til að nýta sér margvíslega tækni í námi. Tæknin getur þannig gert einstaklingum mögulegt að vinna saman, óháð búsetu og líkamlegu og andlegu atgervi, þannig að sérgáfur og sérhæfileikar hvers og eins fái að njóta sín. Einnig ber að gæta þess að verkefnin höfði jafnt til beggja kynja. Gildir það jafnt um notkun tækni í almennu námi og þegar nemandinn fæst við tækni sem sérfaglegt viðfangsefni.



# TÖLVUFRÆÐI

## Inngangur

Samhliða áherslu á tölvunotkun í almennu námi, þannig að nemendur læri að nota ýmis tölvutól er hæfa hverju viðfangsefni, er nauðsynlegt að gefa nemendum kost á að læra undirstöðuatriði tölvufræða, t.d. forritun.

Grundvallarkunnátta í forritun gerir einstaklinginn að öflugri tölvunotanda. Hann er líklegri til að geta lagað ýmsan hugbúnað að eigin þörfum en þau sem þekkja ekki til forritunar. Þótt ólíklegt sé að hinn almenni tölvunotandi þurfi nokkru sinni að forrita hugbúnað frá grunni þá bjóða flest ritvinnslukerfi, töflureiknar, gagnagrunnar, teikniforrit og annar algengur notendahugbúnaður upp á þann möguleika að notandinn geti bætt ýmsum forritanlegum eiginleikum við vinnuumhverfið og við þau skjöl sem hann er að vinna að hverju sinni. Kunnátta í forritun er þannig undirstaða þess að notendur geti nýtt sér almennan hugbúnað til hins ýtrasta.

Tölvun er að verða eitt mikilvægasta verkfæri vísindamanna í öflun, greiningu og reynsluprófun nýrrar þekkingar. Vísindamaðurinn getur hins vegar ekki treyst því að til séu hugbúnaðartól sem gagnist honum í öllu hans starfi. Kunnátta í forritun gefur honum sveigjanleika til að smíða eigin forrit til að hanna t.d. hermílikön til að skoða fyrirbærin út frá ýmsum forsendum og á heildrænni hátt en mögulegt er með hefðbundnum aðferðum. Tölvufræði sem námsgrein á kjörsviði náttúrufræðibrautar er ekki síst ætlað að koma til móts við þennan breiða nemendahóp sem mun þurfa á einhverri forritunarkunnátta að halda vegna væntanlegra starfa í framtíðinni á sviðum vísinda, lista og fræða.

Tölvufræði sem kjörsviðsgrein náttúrufræðibrautar getur komið til móts við áhugasvið nemenda sem hafa hug á tölvunarnámi á háskólastigi. Tölvufræðin getur þannig orðið heppilegur undirbúningur fyrir þann hluta nemenda sem kýs að fá góða undirstöðuþekkingu og færni í helstu þáttum í hönnun hugbúnaðar.

Auk grunns í forritun er einnig nauðsynlegt að innan tölvufræðinnar fái nemendur tækifæri til að kynnst vélbúnaðarþætti tölva, hvernig þær vinna með upplýsingar og geta numið boð úr umhverfinu og brugðist við þeim á margvíslegan hátt.

## Nám og kennsla

Til þess að nemandinn öðlist færni í grunnatriðum forritunar er nauðsynlegt að hann vinni einn að lausn verkefna er stuðla eiga að grundvallarfærni í forritun. Einnig er æskilegt að fyrstu forritunarverkefni tengist einhverjum þáttum sem nemandinn þekkir vel úr daglegu lífi sínu, sérstaklega þáttum þar sem hann er vel kunnugur röklegum möguleikum og atburðaröð. Þegar nemendur hafa náð valdi á grunnatriðum forritunar getur verið æskilegt að láta þá vinna saman í hópum að greiningu, hönnun og forritun. Með þeim hætti er líklegt að nemendur nái fyrir tökum á orðaforða greinarinnar auk þess að þjálfast í að færa rök fyrir lausnum og að leita að sameiginlegri niðurstöðu um bestu lausnir. Með þessum hætti er einnig mögulegt að láta nemendur vinna að flóknari og stærri forritum sem gerir forritin eigulegri fyrir nemendur og mögulega með töluverðu notagildi.

Leggja ber ríka áherslu á að tölvufræðin höfði jafnt til beggja kynja þannig að viðfangsefni tengist daglegu lífi, áhugasviðum og reynsluheimi beggja kynja. Til að ná

Þessu markmiði er nauðsynlegt að hafa viðfangsefnin eins sveigjanleg og unnt er. Einn liður í þessari viðleitni getur verið að fræða nemendur um frumkvöðlastarf kvenna í þróun tölva og forritunar og leggja áherslu á að kynna nemendum hvar konur hafa haslað sér völl innan tölvunarviðsins.

### Skipan náms

Tölvufræði er kjörsviðsgrein á náttúrufræðibraut. Nemendum á brautinni gefst þannig kostur á að velja sér hana sem kjörsvið og taka þá að lágmarki 9 einingar í greininni. Með því að hafa tölvufræðina á kjörsviði náttúrufræðibrautar er leitast við að sníða hana að lokamarkmiðum brautarinnar, þ.e. að greinin þjóni fyrst og fremst nemendum á náttúrufræði- og stærðfræðisviðum. Nemendum á öðrum námsbrautum framhaldsskóla gefst kostur á að velja tölvufræðiáfangi í frjálsum vali enda sé valið í samræmi við rétta undanfara áfanganna. Nemendur á öðrum bóknámsbrautum eiga einnig kost á að velja sér tölvufræði sem kjörsviðsgrein og taka þeir þá að lágmarki 9 einingar í greininni.

Tölvufræði 113 (TÖL 113) er valáfangi. Hann getur einnig verið heppilegur fyrir nemendur á öðrum námsbrautum framhaldsskóla.



## Lokamarkmið



### Nemandi

- fái innsýn í helstu þætti tölvufræða; það felur m.a. í sér að
  - búa sig undir áframhaldandi nám á háskólastigi
  - öðlast grundvallarfærni í greiningu, hönnun og prófun tölvuforrita
  - öðlast grundvallarfærni í gagnasafnsfræði
  - skilja inntak laga um tölvugögn og höfundaréttarlög um hugbúnað
  - öðlast undirstöðuþekkingu á mismunandi uppbyggingu stýrikerfa og vélbúnaðar
  - öðlast góða undirstöðuþekkingu á notkunarsviðum, möguleikum og takmörkunum tölva

## Áfangar

### TÖL 103 Inngangur að forritun

Undanfari: enginn

#### Áfangalýsing

Farið er í helstu þætti í sögu og þróun nútímaforritunar. Í áfanganum munu nemendur fá undirstöðuþjálfun í forritun í hlutbundnu forritunarmáli. Lögð verður áhersla á að nemendur temji sér öguð og viðurkennd vinnubrögð við greiningu, hönnun og prófun tölvuforríta. Sérstök rækt verði lögð við að nemendur átti sig á hlutverki stýrikerfa við hönnun hugbúnaðar, m.a. við hönnun staðlaðs notendaviðmóts.

#### Áfangamarkmið

Nemandi

- hafi þekkingu á sögu forritunar og helstu atriðum sem marka tímamót
- geti beitt greiningu og hönnun við undirbúning forritunar
- geti skipulagt tög og uppbyggingu forríta með föllum og stefjum
- geti forritað með skilyrðum, lykkjum, föllum og stefjum
- setji upp frumgerð forrítis sem lýsir samskiptum manns og tölvu
- geti beitt viðurkenndum stöðlum um notendaviðmót
- geti metið hvernig best er að greina, hanna og forrita einfaldari forrit

#### Efnisatriði/kjarnahugtök

*Forritun*

Breytur: gildisgjöf, staðværar breytur og klasabreytur, færíbreytur, gildisbreytur og bendar og hlutir.

Tög: heiltölur, kommutölur, rökbreytur, strengir, fylki og tilbúin tög; að breyta úr einni tegund í aðra (m.a. tölum í strengi og öfugt).



Aðgerðir: heiltöluaðgerðir, m.a. módular, helstu kommutöluaðgerðir, rökaðgerðirnar AND, OR, NOT, XOR; forgangsröð aðgerða.

Flæði aðgerða: skilyrði og röksegðir, endurtekning og slaufur (bæði með teljara og skilyrði).

Verkþættir og skipulag: undirforrit, klasar, erfðir.

Reiknirit: framsetning þeirra og ritun skýringa í forritskóða.

Prófanir: villuleit, prófunarskýrsla.

### *Hugtök og þekkingaratriði*

Stærð gagna í bitum og bætum, tvíundakerfi, tugakerfi og sextándakerfi, munurinn á vélamálum og æðri forritunarmálum, saga forritunar, s.s. smalamál, fyrstu forritunarmálin, mótuð mál og hlutbundin, einkenni algengra forritunarmála, þ. á m. BASIC, Pascal, C, C++ og Java, þýðendur, túlkar, kembiforrit, hlutverk stýrikerfis: úthlutun vélar og einföldun, samræmd notendaskil, víxlvinnsla, hvernig forrit nýta þjónustu stýrikerfis m.a. við gerð notendaskila.

### **Námsmat**

Getur farið fram með skyndiprófum, verkefnaskilum og lokaprófi ef það er talið nauðsynlegt.

## TÖL 113 Gagnasafnsfræði

### Áfangalýsing

Farið er í undirstöðupætti gagnasafnsfræða, s.s. skipulag og venzl gagnasafna og fyrirspurnarmál. Einnig verður fjallað um öryggi gagnasafna og lög um tölvugögn. Farið verður í helstu þætti við greiningu og hönnun gagnasafna. Áfanginn er valáfangi og getur einnig hentað nemendum á félagsfræðabraut. Nemendur munu hanna eigið gagnasafn með einindavenslalikönnum, skipuleggja tögun gagna og lyklun. Síðan setja þeir gagnasafnið upp og beita fyrirspurnarmáli á gagnasafnið.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- greini þörf fyrir gagnasafn og hvaða upplýsingar eigi að koma þar fram
- hanni gagnasafn með einindavenslalikönnum þar sem venzl og eigindir koma fram
- skipuleggi og setji upp gagnasöfn; það felur í sér
  - lyklun breytna (einkvæma og margkvæma)
  - tögun breytna (mismunandi tölugildi og textagildi)
  - aðrar eigindir breytna sem viðkomandi gagnasafnsforrit býður upp á
- velji gögn úr gagnasöfnum með fyrirspurnarmáli (SQL) sem m.a. felur í sér að geta beitt rökaðgerðum, s.s. AND, OR, NOT, XOR
- kynnist öryggi gagnasafna, t.d. dulkóðun gagnagrunna, þjöppun og afþjöppun gagna
- kynnist dæmum um tölvuglæpi er tengjast gagnasöfnum, t.d. innbrotum, fölskum gögnum og afleiðingum
- tileinki sér ábyrgt og siðrænt viðhorf til tölvuglæpa
- lesi sér til gagns lög um tölvumál og starfsemi tölvunefndar
- viti hvaða reglur eru í gildi um skráningu persónuupplýsinga
- geti metið hvernig best er að skipuleggja og vinna með gagnasöfn
- geti prófað gagnasafn með skipulegum hætti



### Efnisatriði/kjarnahugtök

Einindavensl, fyrirspurnarmál, skipulagning gagnataflna, gagnagrunnar, aðgangsrýggi, afritanir gagnasafna, lög um gagnasöfn, þarfagreining, hönnun gagnasafns, gagnasafnsgerð, hönnun notendaviðmóts, gæðamat.

Einindi, eigindir, rökaðgerðir, tög, mismunandi stig skipulagningar gagnataflna, aðgangsorð, dulritun, ráðning, afritanir, vensl gagnasafna, einkvæmir lykklar og margkvæmir, tögun, staðlað notendaviðmót, prófunaraðferðir.

### Námsmat

Getur byggst á skyndiprófum og verkefnaskilum. Loka-próf verður einungis ef kennari telur það nauðsynlegt.

## TÖL 203 Hlutbundin forritun og netkerfi

Undanfari: TÖL 103

### Áfangalýsing

Nemendur greina, hanna og forrita forrit með hlutbundnum aðferðum, klasahönnun. Kennar verða helstu aðferðir við gagnaskipan. Farið verður í mismunandi uppbyggingu stýrikerfa og vélbúnaðar. Einnig verður farið í uppbyggingu og gerð myndefnis.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- skilji hlutbundna högun forrits
- geti skrifað einföld forrit, byggð á eigin klösum
- þekki helstu aðferðir við gagnaskipan
- geti valið gagnaskipan við hæfi
- skilji algengustu aðferðir og geti beitt einföldum aðferðum við röðun
- skilji hlutverk skráakerfa
- þekki algenga högun staðarneta
- skilji hlutverk staðarneta og víðneta og þekki mismun þeirra
- þekki helstu skráasnið mynda og mismun þeirra
- skilji hlutverk samskiptastaðla
- skilji hvað felst í mismunandi upplausn og litafjölda tölvumynda

### Efnisatriði/kjarnahugtök

*Forritun*

Aðferðir við röðun og leit. Klasar, erfðir, einangrun, fjölbreytni, hugrænar og hlutrænar aðferðir. Grafík og hreyfimyndir. Gagnaskipan og safnklasar, m.a. listi, vigur og tré. Villur og frávik og viðbrögð við þeim.

Skrár: textaskrár, annars konar gögn, leit í skrá.



Tölvusamskipti: gögn lesin af neti.

#### *Hugtök og þekkingaratriði*

Stigveldi vélbúnaðar og hugbúnaðar. Rökrásir, minni, lesminni og vinnsluminni, örkóði, vélamál, reklar, jaðartæki og samskipti tölvu við þau. Greining reiknirita með tilliti til inningartíma og rýmis.

Helstu einkenni algengra stýrikerfa, m.a. Windows og Unix; fjölforritavinnsla, þræðir og verkröðun í fjölnota stýrikerfum; uppbygging skráakerfis.

Staðarnet og víðnet, samskiptastaðlar á tölvunetum, m.a. TCP-IP, Internetið, veraldarvefurinn, vefföng og forritaðar einingar á vef.

Myndsnið, þjöppun mynda, upplausn, litakóðar.

#### **Námsmat**

Getur byggst á verkefnum og skyndiprófum. Lokapróf ef kennari telur nauðsyn á því.

## TÖL 303 Verkefnaáfangi

Undanfari: TÖL 203

### Áfangalýsing

Áfanginn á að gefa nemandanum tækifæri til að fá innsýn í ýmsa þætti tölvufræða. Nemendur velja sér ákveðið verkefni á sviði tölvufræði í upphafi áfangans. Æskilegt er að verkefnið bjóði upp á töluverða breidd bæði hvað varðar þekkingu og færni sem nemandinn verður að tileinka sér til að ljúka áfanganum með einhverri sýnilegri afurð, t.d. rannsóknarskýrslu, hermilíkani eða forritanlegu kerfi sem getur numið og brugðist við boðum úr umhverfinu.

Verkefni nemenda geta m.a. fjallað um innviði og uppbyggingu tölvu; gerð rökrása; hvernig tölvan vinnur með og umbreytir merkjum í upplýsingar og þekkingu; hvernig tölvur geta numið og brugðist við merkjum úr umhverfinu, hvort heldur það er til mælinga og rannsókna eða við gerð forritanlegra sjálfa og þjarka; uppbyggingu netkerfa og hvaða stærðfræðileg og eðlisfræðileg atriði liggja þar að baki.

Lögð er áhersla á að nemandinn sýni sjálfstæði og frumkvæði í náminu og þá ekki síst í að hagnýta sér þekkingu af ýmsum sviðum, t.d. þekkingu í eðlisfræði og stærðfræði, við úrlausn verkefna. Kennslan verður þannig jöfnum höndum fræðileg og verkleg, auk þess að byggjast bæði á sjálfsnámi nemandans og innlögð kennarans.

### Áfangamarkmið

Nemandi

- geti nýtt sér aðferðir nýsköpunar í að skapa og öðlast þekkingu á nýjum sviðum
- geti sett sér markmið með verkefnavinnu, orðað markmiðin og þannig afmarkað viðfangsefni
- geti sett fram spurningar um ákveðið viðfangsefni
- geti flokkað spurningar um viðfangsefni í efnisþætti og þannig skipulagt uppbyggingu verkefnis
- geti gert raunhæfa tímaáætlun um verkefnavinnu
- geti gert grein fyrir vinnuferli við verkefnavinnu með dagbók eða vinnumöppu



- kunni að skipta flóknum viðfangsefnum upp í smærri og leysanlegri þætti
- sýni fram á sjálfstæði í vinnubrögðum
- geti tekið þátt í hópvinnu þar sem reynir á samvinnu við skipulagningu, efnisöflun og úrvinnslu og sýnt fram á vilja til lausnar ef upp kemur ágreiningur innan hópsins
- sýni frumkvæði og sjálfstæðan rannsóknarvilja í að tilraunapróa frumgerðir
- nýti sér þekkingu mismunandi vísinda-, fræða-, verk- og listasviða við úrlausnir
- sýni fram á þekkingu á einstökum fyrirbærum en ekki síður hæfni til að setja hluti í samhengi og yfirfæra þekkingu af öðrum sviðum
- geti kynnt hugmyndir og framleiðslu sína á einfaldan og árangursríkan hátt

### Námsmat

Matið getur byggst á verkefnavinnunni. Meta má frumkvæði nemandans, sjálfstæði í vinnubrögðum og samstarfshæfni, færni í að afla sér upplýsinga og þekkingar á sjálfstæðan hátt, hæfni í að yfirfæra þekkingu af öðrum sviðum, t.d. í stærðfræði, eðlisfræði og málvísindum, og nota við úrlausn verkefna.



## NOTKUN UPPLÝSINGA, TÖLVA OG NETSAMSKIPTA Í NÁMI

Í aðalnámskrá framhaldsskóla er lögð áhersla á að notaður verði, þar sem við á, faglegur vél- og hugbúnaður. Ekki er síður lögð áhersla á að nemandinn læri að nýta sér almennan hugbúnað í réttu samhengi við viðfangsefnin, t.d. ýmis tól til margmiðlunar. Með þeim hætti kynnist nemandinn notagildi upplýsinga- og samskiptatækni á sem flestum sviðum og öðlast með því færni í að beita öflugum tólum við að fást við verkefni sem annars væru eingöngu á valdi sérfræðinga. Hann öðlast þannig leikni í að nýta sér tölvutæknina í fjölbreytilegum verkefnum og eflir sjálfstraust sitt við að tileinka sér af sjálfsdáðum notkun á nýjum hug- og vélbúnaði sem hann þarf á að halda hverju sinni.

Til að takast á við síbreytilegan heim tækni, upplýsinga og samskipta er í vaxandi mæli lögð áhersla á upplýsingalæsi. Það er sú þekking og færni sem þarf til að afla, flokka, meta gæði, vinna úr og miðla upplýsingum á gagnrýninn og skapandi hátt. Þessi færni er undirstaða ævilangrar símenntunar. Einstaklingur, sem býr yfir slíkri færni, á að geta aflað sér af sjálfsdáðum þekkingar og upplýsinga til að viðhalda og laga færni sína og kunnáttu að síbreytilegum kröfum umhverfisins. Notkun á upplýsingum á að vera virkur þáttur í öllu námi eins og tölvunotkunin. Færni í að nýta sér upplýsingar á margvíslegu formi, hvort heldur er á tölvutæku formi, prentuðu máli, hljóðrituðu, á myndböndum, örfilmum eða í handritum, er lykill að upplýsingaheimi nútímans.

Notkun upplýsinga- og samskiptatækni í kennslu gerir ekki þær kröfur til kennara að þeir séu sérfræðingar í beitingu hennar. Í aðalnámskrá framhaldsskóla er lögð rík áhersla á að upplýsingatækni verði verkfæri í hverri grein. Með því að tölvan verði eðlilegur þáttur alls náms er leitast



við að tryggja að hin sigildu fræði aðlagist möguleikum tölvunnar. Nemendur þjálfast í notkun hennar þar sem megináherslan er á inntak greinarinnar en ekki á beitingu verkfærisins. Upplýsinga- og samskiptatækni verði þannig ekki tilgangur námsins heldur tæki til að ná betri tökum á inntaki þess.

Með því að nota tölvunet til samskipta og miðlunar þekkingar opnast nýir möguleikar í námi og kennslu innan og utan kennslustofunnar. Nemandi getur þannig verið að vinna að sameiginlegum verkefnum um tölvunet með nemendum sem eru staddir á öðrum stað í skólalífsmiðum, eru í öðrum skóla eða í öðru landi. Æskilegt er að framhaldsskólar skoði nám sitt og kennslu með tilliti til þessa og leitist með því við að auka þjónustu sína með fjarnámi eða blöndun staðbundins náms og fjarnáms.

Stjórnendur framhaldsskóla geta sett forkröfu um að nýnemar, sem hafa ekki fullnægjandi grunn í upplýsinga- og tölvunotkun, taki séráfangu á sviði upplýsinga- og tölvunotkunar enda er með því verið að tryggja að allir nemendur skólans geti nýtt sér upplýsingar á margvíslegu formi og upplýsinga- og samskiptatækni sem verkfæri í hverri námsgrein.

Lagt er til að skólar noti í þessu skyni áfangann UTN 103, Notkun upplýsinga og tölva í almennu námi. Í UTN 103 verður m.a. metið hversu vel nemandinn er staddur miðað við lokamarkmið grunnskóla. Þannig má sníða námið að þörfum hvers nemanda, t.d. með því að bjóða honum sérstaka þjálfun í ritvinnslu ef þurfa þykir. Einnig verður lögð áhersla á að nemandinn læri að nýta sér upplýsingakost skólans í tengslum við námið fram undan. Þannig má með þessum hætti ráðstafa þremur einingum í upphafi framhaldsskólánáms til að búa nemendur undir að geta nýtt sér upplýsingatækni með árangursríkum hætti í námi.

Æskilegt er að skólar bjóði ýmsa valáfanga undir áfangaheitinu UTN (upplýsinga- og tölvunotkun). Þetta geta verið áfangar þar sem nemendum gefst kostur á að auka færni sína á ýmsum sviðum upplýsinga- og tölvunotkunar, t.d. í ritvinnslu og skjalastjórn, margmiðlun og vefsíðugerð. Nemendum verður gefinn kostur á að taka þessa áfanga í frjálsum vali.

## Markmið með upplýsinga- og tölvunotkun í framhaldsskólum



### Nemandi

- temji sér gott verklag við notkun upplýsinga- og samskiptatækni; það felur m.a. í sér að hann
  - forðist langar kyrrsetur við tölvu
  - tileinki sér rétta líkamsbeitingu við tölvuvinnslu
  - taki tillit til umhverfissjónarmiða við notkun upplýsingatækni, t.d. í notkun á pappír
- sé hvattur til að nýta sér upplýsingar á margvíslegu formi í tengslum við það nám sem hann stundar; það felur m.a. í sér að hann
  - afli, flokki, meti, vinni úr og miðli upplýsingum á gagnrýninn og skapandi hátt; það felur m.a. í sér að hann
    - nýti sér helstu tegundir upplýsingasafna
    - afli sér upplýsinga um fjölbreytt efni eftir margvíslegum leiðum
    - sýni færni í að meta gæði, áreiðanleika, uppruna og gildi upplýsinga
    - beiti helstu aðferðum við skráningu og miðlun upplýsinga, hvort heldur er á stafrænu formi eða ekki
  - þekki hvaða upplýsingakostur honum stendur til boða í skólasafninu, hvort heldur er á tölvutæku formi eða ekki
  - þekki helstu lagaleg og siðferðisleg atriði er varða söfnun, geymslu og miðlun upplýsinga



## Nemandi

- fáí tækifæri til að nýta sér upplýsinga- og samskiptatækni í tengslum við það nám sem hann stundar; það felur m.a. í sér að hann
  - öðlist viðtæka reynslu af hagnýtingu upplýsinga- og samskiptatækni
  - sýni frumkvæði í að afla sér þekkingar á notkunarmöguleikum upplýsinga- og samskiptatækni
  - sýni frumkvæði í að nota þekkingu sem hann aflar sér með upplýsinga- og samskiptatækni
- noti upplýsinga- og samskiptatækni til að afla sér þekkingar, skapa þekkingu og kynna fyrir öðrum; það felur m.a. í sér að hann
  - setji fram á tölvutækan hátt þekkingu sem hann aflar sér í námi, s.s.
    - með gagnasafni
    - með myndrænni framsetningu tölfræðilegra gagna
    - á margmiðlunarformi með tónlist, myndum, kvikmyndum og stiklutexta
  - sýni frumkvæði og áræði í að skapa nýja þekkingu með notkun upplýsinga- og samskiptatækni, t.d. með því að greina, hanna og gera hugbúnað, hermilikön eða þekkingarkerfi til að afla þekkingar og reynsluprófa
  - geti rætt um verkfæri og viðfangsefni upplýsingatækni og upplýsingavinnslu á góðri íslensku
  - geti kynnt verkefni sín og hugmyndir á skýran og skilmerkilegan hátt um tölvunet
- sýni ábyrgð, siðvit og tjáningarhæfni í vinnu sinni á staðarneti skólans sem og á Netinu og í samskiptum við aðra um tölvunet; það felur m.a. í sér að hann
  - vinni með öðrum nemendum um tölvunet við lausn viðfangsefna, axli þar ábyrgð, læri af öðrum og sýni frumkvæði

---

## Nemandi

---

- þjálfí samskipta- og tjáningarhæfni sína um tölvunet, t.d. með því að tjá sig skriflega í rauntíma og með samskiptum í sýndarveruleika
- stundi á árangursríkan hátt staðbundið nám sem og fjarnám um tölvupóst, tölvuráðstefnur og myndráðstefnur

Æskilegt er að kennarar í hverri námsgrein taki tillit til þessara markmiða við námsmat.



## Áfangi

### UTN 103 Notkun upplýsinga og tölva í námi

#### Áfangalýsing

Markmið áfangans er að tryggja að nemandinn geti notað fjölbreyttan hugbúnað og upplýsingar á margvíslegu formi við lausn og framsetningu viðfangsefna í námi sínu. Áfanginn er fyrir nemendur á fyrstu önn í framhaldsskóla. Í áfanganum verður farið yfir tölvubúnað og hvernig best má hagnýta hann í námi við skólann. Farið verður yfir hvernig nemandinn getur sett fram eigið efni á neti skólans og kynntar leiðir til að hagnýta upplýsingatækni í almennu námi. Fjallað verður um almenn atriði upplýsingalæsis, m.a. verður farið yfir gögn um upplýsingaöflun, útgáfuform upplýsinga, bókasófn, handbækur, tölvusamskipti, mat á gæðum og áreiðanleika upplýsinga o.s.frv. Áfanginn getur verið samstarfsverkefni tölvukennara og bókasafns- og upplýsingafræðings.

#### Áfangamarkmið

##### Nemandi

##### Tölvunotkun

- þekki staðarnet skólans og þann hugbúnað sem honum stendur til boða
- geti beitt þeim hugbúnaði, sem er til í skólanum, í réttu samhengi við annað nám í skólanum
- geti sjálfur aflað sér þekkingar um hvernig hagnýta má upplýsingatækni í tengslum við nám sitt
- geti sett fram þá þekkingu, sem hann aflar sér í námi sínu, á tölvutækan hátt, s.s. í gagnasafni, með myndrænni framsetningu tölfræðilegra gagna, á margmiðlunarformi með tónlist, myndum, kvikmyndum og stiklurefni
- geti rætt um verkfæri og viðfangsefni upplýsingatækni á réttri íslensku

## Upplýsinga- læsi

- sýni ábyrgð og siðvit í vinnu sinni á staðarneti skólans sem og Interneti

### Nemandi

- þekki helstu atriði í sögulegri þróun upplýsingamála
- fái innsýn í tilurð, eðli og hagnýtingu upplýsinga
- þekki helstu aðferðir við skráningu og miðlun upplýsinga, hvort heldur er á stafrænu formi eða ekki
- þekki helstu tegundir upplýsingasafna
- geti aflað sér upplýsinga um fjölbreytt efni eftir margvíslegum leiðum
- öðlist færni í að meta gæði, áreiðanleika, uppruna og gildi upplýsinga
- þekki helstu lagaleg, siðferðisleg og félagsleg atriði er varða söfnun, geymslu og miðlun upplýsinga

### Námsmat

Námsmat getur byggst á verkefnavinnu, t.d. vefsíðu á margmiðlunarformi, um námsefni áfangans eða annars áfanga sem nemandinn er í samhliða námi í UTN 103. Hægt er að meta verkefnið með tilliti til útlits, framsetningar og yfirgríps; hversu læsilegt efnið er og hversu vel það er tengt með stiklutexta á skipulegan hátt; hvernig nemandinn beitir margmiðlun við framsetningu efnisins og hversu vel hann tjáir sig um tölvunet; hvernig innihald efnisins er sett fram, hvort það sýnir skilning á viðfangsefninu, hvort viðbótarþekking er sett fram, hvort sýnt er fram á ný tengsl þekkingar; frumkvæðis nemandans, upplýsingagildis og vals á áreiðanlegum og traustum heimildum o.fl.





# VIÐAUKI: UPPLÝSINGA- OG TÆKNIBRAUT

## Formáli

Upplýsinga- og tæknibraut er tilraunaverkefni. Í framtíðu verkefnisins geta lýsingarnar, sem hér eru settar fram, tekið breytingum.

## Inngangur

Hér á landi hefur tæknimenntun nær eingöngu verið takmörkuð við einstakar starfsnámsbrautir á framhaldsskólastigi. Af þessum sökum hafa nemendur í framhaldsskóla, sem hafa haft brennandi áhuga á tækninámi og stefnt á háskólanám á því sviði, orðið að velja á milli almenns stúdentsprófs sem veitir litla tækniþjálfun og þess að fara lengri leið til stúdentsprófs í gegnum starfsnámsbrautir. Upplýsinga- og tæknibraut er m.a. ætlað að koma til móts við þessar þarfir.

Fræðin um tæknina er sérstakt viðfangsefni. Hún hvílir á eigin þekkingar- og aðferðafræði. Á bóknámsbraut framhaldsskóla gefst nemendum tækifæri til að dýpka skilning sinn á helstu sviðum vísinda og fræða til að búa sig undir áframhaldandi nám í háskóla á þessum sviðum. Með tilliti til tæknivæðingar samfélagsins á flestum sviðum mannlífsins er sjálfsagt að gefa nemendum kost á kynnast helstu greinum tækni- og verkvísinda sem sérstöku faglegu viðfangsefni á bóknámsbrautum framhaldsskóla. Með slíku námi fá nemendur tækifæri til að kynnast tækni í víðara samhengi en þegar í háskóla er komið. Breið, almenn tæknimenntun í framhaldsskóla getur þannig orðið góð undirstaða undir sérhæfðara tækninámi á háskólastigi.

Áhrif tækni á umhverfi eru mikil og þá ekki síður á samfélagið og menninguna. Ábyrgð manna gagnvart tækni er því mikil. Á framhaldsskólaaldri ganga einstaklingar í gegnum þroskaskeið þar sem stjórnmalaleg og siðferðisleg vitund þeirra í þjóðfélagslegu samhengi er að vakna. Því er mikilvægt á þessum mótunarárum að nemendur fái tækifæri til að kynna sér hvað felst í tæknihugtakinu. Með þeim hætti eiga þeir möguleika á að taka ábyrga afstöðu til tæknivæðingar samfélagsins, byggða á þekkingu og innsæi í eðli og hlutverk tækninnar í menningunni.

Í nútímaþjóðfélagi eru gerðar sífellt meiri kröfur til tækninotkunar. Flest störf við framleiðslu eru að breytast í tækni- og hönnunarvinnu. Nýtt tæknisvið, hugbúnaðar- og tölvusvið, hefur aukið enn frekar á kröfurnar. Við þetta eykst þörf fyrir tæknimenntað fólk stórlega. Til að mæta þessari þörf þarf skólakerfið að efla tæknimenntun á öllum skólastigum. Mikilvægt er að hugað verði vel að samfellu á milli skólastiga í þeim efnunum. Nýrri bóknámsbraut á tæknisviðum er ætlað að koma til móts við þessar þarfir. Hún myndar samfellu í námi nemenda sem stefna á tækninám á háskólastigi strax við lok grunnskóla og henni er ætlað að veita nemendum góða grunnmenntun í nýjum tæknigreinum eins og hugbúnaðargerð áður en komið er í háskóla.

## Nám og kennsla

Tækni er einn af skapandi þáttum menningarinnar. Mikilvægt er að nám og kennsla á brautinni taki mið af því. Nýsköpun hlýtur því að vera ákveðið kjarnahugtak sem á að ganga sem rauður þráður í gegnum allt nám á brautinni. Nýsköpun felur í sér að virkja innsýn nemandans í þarfir og vandamál umhverfisins sem vert er að finna lausnir á. Það er síðan í gegnum nýsköpunarferlið sem nemandinn tileinkar sér þekkingar-, færni- og viðhorfaþætti sviðsins.





Áherslur á nýsköpun í námi og kennslu eiga þannig að fela í sér viðleitni til að búa nemandann undir þátttöku í starfs- umhverfi sem er síbreytilegt vegna tilkomu nýrrar þekkingar og tækni. Gera verður ráð fyrir að þetta umhverfi krefjist einstaklinga sem geta á skjótan hátt aðlagast nýjungum og komið auga á möguleika nýrrar þekkingar, auk þess að búa yfir þekkingu og færni við að hagnýta nýja þekkingu og vinna úr henni verðmætar afurðir.

Í náminu er nauðsynlegt að ýta undir framtak og frumkvæði nemandans. Nemandinn getur þannig fengið umbun í hlutfalli við það frumkvæði, framtak og sjálfstæði sem hann sýnir í námi, t.d. með því að koma fram með eigin hugmyndir og tillögur og taka sjálfstæða afstöðu til mála. Í þessu felst einnig að virkja sköpunargleði nemandans á sem árangursríkastan hátt. Það má gera með því að hvetja hann til að setja fram nýjar hugmyndir, setja eldri hugmyndir í nýtt samhengi, þjálfa hæfileika hans til að skapa fjölmargar og nýstárlegar tengingar á milli hugmynda og þekkingarbrotu og umbuna honum fyrir að afla sér mikillar og fjölbreyttrar þekkingar fyrir utan skólánámið.

Í náminu ber að leggja áherslu á hvers konar færni sem eykur afköst nemandans og gæði vinnunnar. Hvar sem því verður við komið verði þannig lögð rík áhersla á að nemandinn rækti með sér hvöt til hagræðingar og framleiðni. Einkum er mikilvægt að hann öðlist skilning á mikilvægi vinnuhagræðingar í eigin vinnubrögðum og á gildi skipulegrar vinnu til að ná árangri í námi og starfi.

Hæfni til samstarfs í oft og tíðum flóknum og sundurgreindum verkþópum er eitt af meginéinkennum nútímalagra vinnubragða á tæknisviðum. Námið á brautinni á því að gefa nemandanum margvísleg tækifæri til að vera

virkur þátttakandi í hópstarfi og að veita honum þjálfun í mannlegum samskiptum. Þetta má gera með því að nemandinn fái í hópstarfi þjálfun í að setja fram tillögur og miðla þekkingu, hugmyndum og upplýsingum, nemandinn þjálfist í að jafna faglegan ágreining, að finna sáttaleiðir þegar kemur til hagsmunaárekstra og að hann fái þjálfun í að stýra hópstarfi. Ekki ber síður að leggja rækt við að nemandinn fái tækifæri til að þjálfa hæfileika sína í að kynna fyrir öðrum og sannfæra aðra um gildi og ágæti þeirra nýjunga sem hann er að vinna að hverju sinni.

Nám og kennsla á brautinni á síðast en ekki síst að stuðla að því að nemandinn tileinki sér jákvæð viðhorf gagnvart ævilangri símenntun. Áhersla á gildi símenntunar verði þannig rauður þráður í gegnum allt námið.

Tækninám og tæknistörf hafa löngum fremur tengst körlum en konum. Því er mikilvægt að námið sé þannig upp byggt að verkefni höfði jafnt til beggja kynja. Þetta felur í sér að nemandanum sé gefið nokkurt frjálrsræði í að velja sér viðfangsefni sem höfðar til áhuga hans enda sé haft að leiðarljósi að hægt er að nálgast sömu færni- og þekkingarþætti í náminu þótt viðfangsefni eða leiðin að þeim sé mismunandi.

### **Þekkingarnet**

Við uppbyggingu náms og kennslu á nýrri braut er mikilvægt að tilraunaskólinn nýti sér til hins ýtrasta kosti upplýsinga- og samskiptatækni nútímans. Liður í þeirri viðleitni getur verið að skólinn byggji upp þekkingarnet þar sem hann leitast við að samstillja krafta fjölmargra aðila í þjóðfélaginu við að setja efni á Netið sem getur nýst sem námsgögn, ítarefni og verkefnabanki fyrir sérgreinar brautarinnar. Markmið þekkingarnetsins væri þannig að byggja upp samhæfðan þekkingarvef á Netinu sem þjónaði



námsmarkmiðum brautarinnar. Leitað verði eftir samstarfi við aðila í þjóðfélaginu á tæknisviðum og þeim boðið að tengjast þekkingarnetinu. Jafnframt veiti ritstjórn þekkingarnetsins þeim tilsögn í því hvernig þeir geti sett efni sitt fram á Netinu þannig að það nýtist í kennslu.

Með skipulögðum hætti getur tilraunaskólinn einnig nýtt sér hagnýt verkefni nemenda á brautinni til að byggja upp þekkingarnetið.

Í þessum efnum má kannski tala um að menntastefna sé umhverfisstefna Netsins. Með markvissum hætti getur þannig skólasamfélagið, fyrirtæki, einstaklingar og stofnanir tekið höndum saman um skapa menntaumhverfi á Netinu á markvissan hátt.

## Skipan náms

Nám á upplýsinga- og tæknibraut greinist í námsgreinar í brautarkjarna, á kjörsviði og í frjálsu vali nemenda. Í brautarkjarna eru almennar greinar sem stuðla eiga að almennri menntun nemenda, auk tæknigreina. Á kjörsviði gefst nemendum kostur á að dýpka skilning sinn á fjórum kjörsviðsgreinum, þ.e. stærðfræði, hugbúnaðarfræði, rauntækni og upplýsinga- og samskiptafræði. Auk þess gefst nemendum kostur á að taka allt að 12 einingar í kjörsviðsgrein annarrar brautar (sjá almennan hluta aðalnámskrár, bls. 69).

Nemandi velur sér ekki færri en þrjár greinar sem kjörsviðsgreinar. Samanlagt nám í grein skal á kjörsviði og í kjarna vera að lágmarki 9 einingar.

Við val á námsgreinum af kjörsviði og í frjálsu vali er mikilvægt að nemandinn geri sér grein fyrir forkröfum væntanlegs viðtökuskóla. Þannig geta nemendur á brautinni kosið að dýpka þekkingu sína mismikið í náttúrufræðigreinum, stærðfræði, tungumálum eða félagsfræðigreinum. Hér er þó nauðsynlegt að hafa í huga að námið á að leiða til stigvaxandi sérhæfingar. Að öllu jöfnu er það ekki fyrr en við lok 4.-5. annar að nemandinn þarf að gera upp hug sinn um hvort hann þurfi t.d. að bæta við nám sitt í náttúrufræðigreinum eða hvort heppilegra sé að velja hagfræðigreinar svo að dæmi séu tekin.

Gert er ráð fyrir að lokaáfangar rauntækni, hugbúnaðarfræði og upplýsinga- og samskiptafræði verði verkefnaáfangar eða verkstæði. Þótt nemandur velji sér ekki sömu lokaáfangana getur verið heppilegt að blanda nemendum saman þannig að þeir geti unnið að fjölbreyttum verkefnum þar sem sérhæfing hvers og eins nýtist sem best.



## Lokamarkmið

Námi á upplýsinga- og tæknibraut er ætlað að stuðla að almennu tæknilæsi nemenda í framhaldsskóla, jafnframt því sem náminu er ætlað að gefa nemendum, sem það kjósa, kost á heildstæðum undirbúningi undir fræðilegt tækninám á háskólastigi, svo sem í verkfræði, tæknifræði, tölvunarfræði og kerfisfræði. Brautinni er þannig ætlað að mæta námsþörfum nemenda sem hafa áhuga á verkfræðilegri og tæknilegri nálgun við lausnir verkefna. Brautin getur þannig höfðað til fleiri nemenda en eingöngu þeirra sem hafa ákveðið að leggja stund á verkfræði, tæknifræði eða tölvunarfræði í háskóla.

### Nemandi

- öðlist skilning á eðli tæknilegrar hagnýtingar
- hafi skilning á gildi þess að efla nýsköpunarmenningu í samfélagi er einkennist af síbreytilegum tækninýjungum sem einstaklingar þurfa stöðugt að laga sig að og nýta sér
- sýni framtak, áræði og nýsköpun við val og úrlausn verkefna
- sýni sjálfstæð og skipulögð vinnubrögð
- rækti með sér skipulags- og samvinnuhæfileika, hvort heldur hann starfar einn sér eða í hópi
- geti beitt skipulagðri upplýsingaöflun og sjálfsnámi við úrlausn verkefna
- temji sér að nýta þekkingu mismunandi vísinda-, fræða-, verk- og listasviða við úrlausn verkefna
- kunni skil á mismunandi hönnunaraðferðum
- kunni að skipta flóknum viðfangsefnum upp í smærri og auðleystari þætti
- geti kynnt hugmyndir og framleiðslu sína á einfaldan, skýran og skilmerkilegan hátt, t.d. með netsamskiptum
- hafi kynnst starfi frumkvöðla á ýmsum sviðum (með skólaheimsóknum, viðtölum og fræðslu- og heimildaþáttum um frumkvöðla)

## Áfangar

Það verður hlutverk tilraunaskóla að útfæra og þróa áfanga sérgreina brautarinnar. Hér verður því fyrst og fremst settur fram rammi að greinunum sem skólinn á að vinna eftir.

### Verklagsfræði (VRF 103 203)

Verklagsfræði er safn námsþátta sem miða að því að leggja grunn að verkfræðilegri hugsun nemenda og virkum, skipulögðum og sjálfstæðum vinnubrögðum, hvort sem þeir starfa einir sér eða í hóp. Áfangarnir verða unnir upp úr áfangalýsingum úr forvinnuskýrslu námssviðs upplýsinga- og tæknimennta. Tekið er mið af lýsingum um verklag, frumkvöðlafræði og kerfisfræði (sjá aftar).

### Tölvustudd hönnun (THÖ 103 203)

Tölvustuðningur er að færast yfir á sífellt fleiri svið hönnunar og framleiðslu. Þótt áfangarnir beri heitið Tölvustudd hönnun verður lögð áhersla á að veita nemendum innsýn í fjölbreytnina á þessu sviði, hvort heldur er við hönnun, framleiðslu eða verkfræðistarfsemi. Áfangarnir eru síðast en ekki síst hugsaðir sem stuðningur við hönnun sem tengist kjörsviðsgreinunum hugbúnaðarfræði, rauntækni og upplýsinga- og samskiptafræði. Taka skal mið af áfangalýsingum úr forvinnuskýrslu þar sem við á, þ.e. um verklag, frumkvöðlafræði og kerfisfræði (sjá aftar)

### Hugbúnaðarfræði (HUB 103 203 303 403)

Hugbúnaðarfræði er safn námsþátta sem miða að því að nemendur kynnist og tileinki sér öguð og skipulögð vinnubrögð í öllum helstu þáttum við þróun hugbúnaðar.



### **Rauntækni (RTÆ 103 203 303 403)**

Rauntækni er safn námsþátta sem miða að því að veita nemendum fræðilega og verklega innsýn í helstu þætti tæknifræði og verkfræði. Sérstök áhersla er lögð á að tengja vísindalega þekkingu við tæknilega hagnýtingu og verkfræðilegar lausnir. Námið er því jöfnum höndum verklegt og fræðilegt.

### **Upplýsinga- og samskiptafræði (USF 103 203 303 403)**

Upplýsinga- og samskiptafræði er safn námsþátta þar sem nemendum er veitt fræðileg og tæknileg innsýn í upplýsinga- og fjarskiptakerfi nútímans, einnig er veitt fræðileg innsýn í gerð upplýsingakerfa þannig að nemendur öðlist heildstæða, tæknilega og fræðilega innsýn í stafrænt upplýsingaflæði nútímans.

### **Kjörsviðsgreinar annarra brauta**

Greinin af kjörsviði bóknáms-, listnáms-, eða verknámsbrauta. Með þessu vali gefst nemandi kostur á að mæta sérkröfum viðtökuskóla á háskólastigi um ákveðna grunnmenntun.

## Viðmiðanir fyrir VRF 103, 203 og THÖ 103, 203 Frumkvöðlafræði

Frumkvöðlafræði byggist á því að virkja hæfileika einstaklinga til að koma auga á tækifæri og möguleika til að koma á framfæri, markaðssetja eða stofna rekstur um nýjungar á margvíslegum sviðum. Má þar nefna nýjungar á sviðum eins og:

- félagsmálum
- listum
- nýsköpun innan starfandi fyrirtækja
- upplýsingamálum (t.d. með því að skapa sér tækifæri á Internetinu)
- viðskiptatækifærum o.s.frv.

Nemendur fá þjálfun í að skilgreina, rannsaka, velja og hrinda í framkvæmd nýjum hugmyndum á margvíslegum sviðum. Nemendur læri að gera áhættumat og nýmælarrannsóknir; það felur í sér að nemendur geti

- skilgreint og metið möguleika og tækifæri sem verða til vegna breytinga í samfélaginu
- útbúið og kynnt áhættumat vegna innleiðingar eða framkvæmdar á nýjum tækifærum og möguleikum
- kynnt og sannfært aðra um ágæti hugmynda, tækifæra eða möguleika
- gert nýmælarrannsóknir og sótt um vernd hugverka

### Verklag

Verklag er safn námsþátta sem miða að því að leggja grunn að verkfræðilegri hugsun nemenda og virkum, skipulögðum og sjálfstæðum vinnubrögðum, hvort sem þeir starfa einir sér eða eru í samstarfi við aðra. Þættirnir, sem hér um ræðir, eru:

- mannleg samskipti
- persónuleg virkni innan félagsheilda
- auðlindafræði





Fjallað er um gerð tíma-, verk- og fjárhagsáætlana, nýtingu á hráefni og umhverfi og hæfni í að stjórna sjálfum sér og öðrum við vinnu; það felur í sér að nemandi geti

- útbúið verkefnalista, forgangsraðað verkefnum, gert tíma- og verkáætlanir og fylgt þeim eftir
- gert fjárhags- og kostnaðaráætlanir, haldið utan um reikninga og gert ráðstafanir til að mæta útgjöldum
- nýtt hráefni og umhverfi á árangursríkan hátt
- metið á raunhæfan hátt eigin hæfni og annarra og deilt út verkefnum í samræmi við matið

### **Kerfisfræði**

Áhersla er lögð á að nemendur temji sér heilðræna hugsun við úrlausn verkefna, öðlist skilning á félagslegum og tæknilegum kerfum og skipulagsheildum, geti greint og leiðrétt kerfisvillur, geti hannað ný kerfi og gert endurbætur á eldri kerfum; það felur í sér að nemendur

- hafi skilning á virkni félagslegra og tæknilegra kerfa og skipulagsheilda
- geti greint tilhneigingar innan kerfa, spáð fyrir um kerfisvinnslu, bilanaleitað og leiðrétt kerfisvillur
- geti bætt vinnslu starfandi kerfa og þróað ný kerfi



**Menntamálaráðuneytið**